

# السموم النباتية ومكافحة الآفات

إعداد

أ.د. زيدان هندي عبد الحميد

أستاذ كيمياء المبيدات والسموم  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس



الناشر

كانزا جروب



إهداء ٢٠١٢  
زيدان هندی عبد الحمید  
جمهورية مصر العربية

# السموم النباتية

## ومكافحة الآفات

صدقة جارية على روح المرحوم  
أ. د / زيدان عبد الحميد  
نسألكم الدعاء لـ لـة بالمغفرة  
والرحمة أسكنه الله فسيح جناته

إعداد

أ. د / زيدان هندي عبد الحميد

أستاذ كيمياء المبيدات والسموم  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

الناشر

كانزا جروب

٢٠٠٣

# السموم النباتية و مكافحة الآفات

\* الطبعة الثانية ٢٠٠٣ : (مزودة ومنقحة)

جميع حقوق الطبع والنشر © ٢٠٠٣ محفوظة للناشر لـ:

## كانزا جروب للنشر والتوزيع

٢ عمارات أعضاء هيئة التدريس بجامعة عين شمس

الدمرداش — القاهرة — جمهورية مصر العربية

تليفون وفاكس: ٤٨٣٥٥٤٣ — ٤٨٥٤٧١١ (٢٠٢)

لا يجوز طبع أو استنساخ أو نقل أو تصوير أي جزء من مادة  
الكتاب بأي طريقة كانت إلا بعد إذن كتابي مسبق من الناشر.

رقم الإيداع

٢٠٠١/١٧٧٠٦



## إهداء

إلى والدي ووالدتي رحمة الله عليهما ..

إلى زوجتي العزيزة .د. نجوي محمود محمد حسين . رئيس بحوث  
بمعهد بحوث وقاية النبات ...مركز البحوث الزراعية .... وزارة  
الزراعة .... من شاركتني مر الحياة وحلوها . وكانت لي عوناً كبيراً  
ولأسرتي خير راعياً ... جزاها الله خيراً .. مع دعاء أن يحفظها الله و  
يراعها.

إلى أبنائي الأعزاء: عمرو زيدان ... أيمن زيدان .... خالد زيدان ... وفقهم  
الله ... فقد كانوا عوناً وسنداً لنا كل الوقت.

إلى زملائي وأساتذتي بكلية الزراعة - جامعة عين شمس - والجامعات  
والمعاهد البحثية الأخرى لما قدموه لي من عون صادق.

إلى أحفادي....

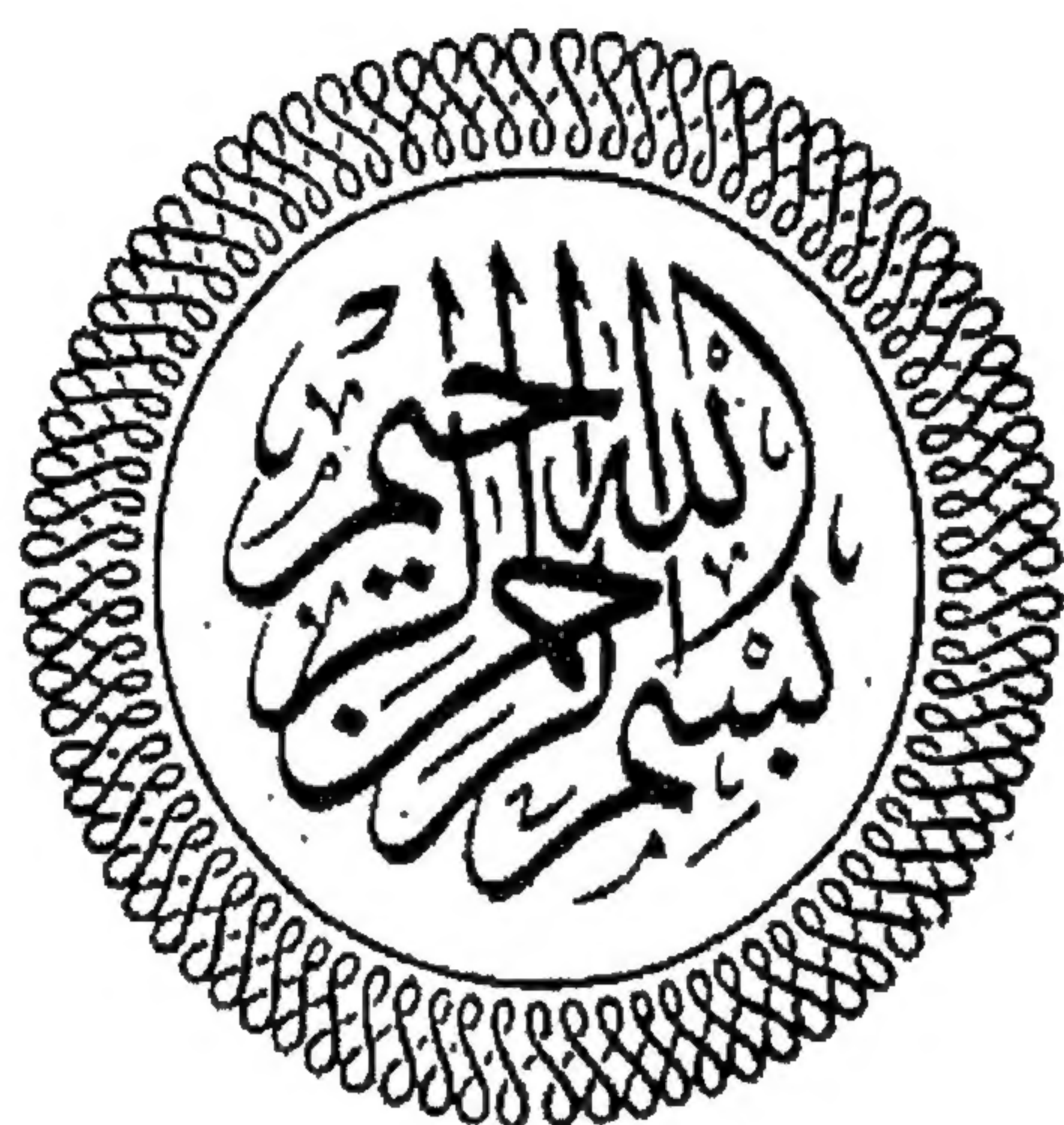
سلمي أيمن

زياد عمرو















# الفهرس

الصفحة	بيان	مقدمة
١	● مدخل عن الغذاء والسموم	
١	● مدخل عن طبيعة السمية	
٩	● المواد الفعالة بيولوجيا الموجودة في النباتات	
١١	● الاحماض الامينية السامة	
١١	● بعض المواد السامة التي قد توجد في النباتات	
١٦	● الاحماض والكحولات والاسترات	
١٧	● المواد الحساسة للضوء والحساسية الضوئية	
١٩	● الباب الأول : استعراض عن الاقترابات المتبعة لاكتشاف	
٢١	مبيدات كيميائية مقبولة بيئيا	
٢١	● الفصل الأول : استعراض تاريخي والكشف عن مبيدات قابلة	
	للالتهيار الحيوي	
٢٢	● استعراض تاريخي عن المبيدات	
٢٦	● تطوير صناعة المبيدات	
٢٨	● اقترابات الكشف عن المبيدات الحشرية القابلة لالتهيار الحيوي	
٢٨	● التخليق والاختبارات التجريبية	
٣٧	● التخليق الحيوي العقلاني والتفرقة بين كفاءة المركبات	
٤٢	● الفصل الثاني : الابتكار في كيمياء المبيدات الحشرية	
٤٢	● أولا : مفاهيم ونماذج التخليق	
٤٥	● التفرقة الشاملة	
٤٦	● نماذج المركبات الطبيعية	
٥٣	● ثانيا : البحث عن الجيل الرابع من مبيدات الافات	
٥٥	● تاريخ تطور المبيدات الحشرية	
٥٧	● المكافحة الهورمونية للتطور في الحشرات	
٦٤	● ثالثا : مسارات جديدة للحصول علي كيميائيات مقبولة بيئيا من	
	مصادر طبيعية لادارة السيطرة علي الافات	
٧٥	● الفورمونات	
٨٣	● رابعا : البحث عن كيميائيات زراعية جديدة من المصادر	
	الطبيعية	
٨٣	● المركبات الطبيعية ذات النشاط الحيوي	
٨٣	● احماض البوليتيك	



- دور الصناعة في بحوث المركبات الطبيعية ٩١
- خامسا : النواحي الصناعية للاستخدام العملي للمنتجات الطبيعية ٩٣
- ومشتقاتها في وقاية المزروعات
- الطرق التي تؤدي لايجاد تراكيب جديدة ٩٥
- سادسا : دور الصناعة في تطوير استراتيجيات جديدة في ١٠٤
- مكافحة الافات
- استمرار الصناعة في اكتشاف وتخليق وتطوير وتصنيع مبيدات ١٠٤
- افات افضل
- استمرار الصناعة في تحمل معظم وليس كل مسئوليات ١٠٦
- اختبارات المواد الجديدة في نواحي الامان علي الناس والاحياء
- البرية والبيئية بوجه عام
- الصناعة تقوم بتوجيه استخدامات هذه المنتجات من خلال ١٠٧
- التدريب وتحمل مسئوليات التكنولوجيا الحقلية
- الصناعة تتعاون بشكل كامل مع الوكالات العامة التي تطور ١٠٨
- طرق غير كيميائية بما يمكن استخدام الطرق الكيميائية في
- تناغم وتناسق أو علي انفراد بما يحقق أقصى فاعلية لكلا
- الاقترابات
- عند تطوير الطرق غير الكيميائية التي تتوافق مع قنوات ١٠٨
- التوزيع التجارية تكون الصناعة علي استعداد المشاركة في
- الاتجار في هذه المنتجات
- الصناعة تأخذ في الاعتبار فرضية ادارة التعامل مع الافات او ١٠٩
- حتي تعاقدات تتعلق بالانتاج الزراعي بمعنى أن شركات
- الكيميائية سوف تشارك بشكل مباشر او من خلال شركات
- مقارنة مدعمة في تحمل مسؤولية بعض النواحي الكبرى في
- الانتاج الزراعي
- ماذا تتوقع وتنتظر الصناعة من الوكالات العامة ١١٠
- مساعدة ودعم الدراسات التوكسيكولوجية من قبل الوكالات ١١١
- الفيدرالية ماديا ومعنويا

## ١١٣ الباب الثاني : طرق تحليل النباتات للكشف عن المركبات الكيميائية ذات النشاط الحيوي

- طرق الاستخلاص والفصل ١١٦
- معايير في تعريفات الكيمياء النباتية ١٤٣
- تحليل النتائج ١٤٥
- التحليل النوعي او الكيفي ١٤٥
- التطبيقات ١٤٧

الباب الرابع : انتاج وتجهيز واستخدام المبيدات المخلقة  
والطبيعية في الدول النامية

• الفصل الاول : محددات انشاء صناعة المواد الفعالة  
ومستحضرات المبيدات

• انتاج المبيدات في العالم الثالث

• دور الزراعة

• امكانية التعاون بين الدول

• المنتجات الطبيعية

• الاقترابات الجديدة في مكافحة الافات

• الفصل الثاني : المشاكل المتعلقة بتكاليف تصنيع وتجهيز

واستخدام المبيدات الطبيعية في الدول النامية

• المدخل الاول : الانتاج الصناعي للمبيدات

• نظرة علي العلاقة بين التكاليف / الفوائد في الدول النامية

• دور المبيدات في التطور الصناعي

• المواد الصناعية الخام والصادرات الزراعية

• المدخل الثاني : تجهيز المستحضرات وتطبيق الكيمائيات

الفعالة بيولوجيا وعلاقتها بالكفاءة والتاثيرات الجانبية

• المدخل الثالث : تطوير تكنولوجيا مناسبة لاستخدام المبيدات في

البيئة الاستوائية والاسلوب الامثل في مصر

الباب الخامس : السموم النباتية

• المدخل الاول : هل هي عقاقير دوائية او مبيدات طبيعية

• المدخل الثاني : تصنيف العقاقير حسب المواد الفعالة الدوائية

في النباتات

• المدخل الثالث : المبيدات النباتية ضد الاكاروسات والقوارض

والقواقع

• المدخل الرابع : دور المنتجات الطبيعية في التداخلات بين

النباتات والحشرات والفطريات

الباب السادس : بعض نماذج المواد السامة الموجودة في

المحاصيل الزراعية (التوزيع ← التركيب ←

السمية ← تقنية احدث الفعل ← التطبيق)

• الفصل الاول : الاحماض الامينية السامة

• ملامح تركيب الاحماض الامينية غير البروتينية

• سمية الاحماض الامينية غير البروتينية

• مشتقات الاحماض الامينية المحتوية علي الكبريت



٣٧٢	• التطبيقات المرغوبة
٣٧٣	• تقنيات السمية
٣٧٥	• الفصل الثاني : نماذج من التأثيرات الفيتوكيميائية والبيولوجية والعقاقيرية لبعض النباتات في مصر
٣٧٥	• أولا : دراسة عقاقيرية كيميائية لنبات الأتراكتيلس كاروس العائلة المركبة نوع النجستولية
٣٧٧	• ثانيا : دراسة عقاقيرية لبعض النباتات المصرية التي لها مفعول مضاد لقواقع البلهارسيا عام ١٩٩٩
٣٨٢	• دراسة بعض العوامل الزراعية التي تؤثر علي نمو وانتاج النبات بالاضافة الي تأثيرها علي المواد الفعالة
٣٨٣	• دراسة كيميائية للمحتويات الفعالة للنبات
٣٨٤	• بعض الدراسات البيولوجية لنبات امبروزيا ماريتيما لينيه
٣٩٩	• الفصل الثالث : دراسة الزيت الطيار في كل من اوراق وسيقان الأشليا ملليقولم
٤٠٠	• الفصل الرابع : الدراسة البيولوجية
٤٠٠	• الفصل الخامس : المسح الكيميائي الاولي والفصل المتتابع لاجزاء مختلفة من نبات القرطم
٤٠٠	• الفصل السادس : دراسة المحتوي الدهني في بذور القرطم
٤٠١	• الفصل السابع : دراسة لمحتوي الفلافوني في بذور الطماطم
٤٠١	• الفصل الثامن : الدراسة البيولوجية
٤٠٥	الباب السابع : التوكسيكولوجيا النباتية والصحة العامة
٤٠٦	• المدخل الاول : البيانات المحددة المطلوبة لتسجيل الادوية النباتية ومنظور المستقبل
٤٠٦	• تاريخ الادوية النباتية في الولايات المتحدة الامريكية
٤٠٧	• الاعتبارات الخاصة بالادوية النباتية
٤٠٩	• التشريعات البيئية الجارية للمنتجات النباتية
٤١١	• المدخل الثاني : الصحة العامة وتقويم المخاطر
٤١٢	• نموذج تقويم المخاطر
٤١٧	• المدخل الثالث : منظور التوكسيكولوجيا النباتية والصحة العامة
٤١٧	• المشاكل التي تحدث علي صحة الانسان من المنتجات النباتية
٤١٨	• ظروف التسمم
٤٢٣	• المدخل الرابع : الاستقراء مبن التجارب الحيوانية وتقويم المخاطر
٤٢٣	• أولا : استقراء بيانات التجارب علي الحيوانات للتنبؤ بالتأثيرات علي الانسان

- الاختلافات بين الانواع ٤٢٣
- ثانيا : تقييم مخاطر الكيمائيات البيئية ٤٢٧
- الخطر ٤٢٧
- تقويم الخطر ٤٢٧
- المدخل الخامس : العمليات المعملية الجيدة ٤٣٩
- وحدة تأكيد الجودة ٤٤٠
- المدخل السادس : بعض جوانب وحوادث التسمم من النباتات ٤٤٧
- اسماء النباتات السامة ٤٥٦

- اختيار تكنولوجيا للسيطرة علي النباتات السامة من خلال النظام ٤٧٦
- الخبير اكسيل
- الادارة والعوامل الارضية المرتبطة بحدوث وتواجد حشيشة ٤٨١
- راجورت
- تأثير التداخلات بين النواحي الادارية والبيئية علي حشيشة ٤٨٦
- الراي المعمرة / ليوتيفوديوم / حيوانات المزرعة

## الباب الثامن : التأثيرات الحيوية الوقائية والعلاجية لبعض النباتات ومنتجاتها الطبيعية علي الميكروبات والانسان والحيوان والبيئة الشاملة ٤٩٥

- المدخل الاول : بعض الدراسات التي اجريت في مصر عن ٤٩٦
- التأثيرات الحيوية الوقائية العلاجية لبعض النباتات
- الدراسة الاولى: دراسات عن التأثير الحيوي لبعض النباتات ٤٩٦
- الدراسة الثانية : التأثير الوقائي والعلاجي لبعض المنتجات ٥٠٠
- الطبيعية علي مستوي السكر في الدم
- الدراسة الثالثة : التأثير التضادي لبعض المستخلصات النباتية ٥٠٤
- علي بعض الميكروبات
- المدخل الثاني : مكافحة الافات باستخدام النباتات ٥١١
- أولا : نظرة عامة علي النباتات الفعالة في مكافحة الحشرات ٥١١
- والافات الاخرى
- النباتات التي تحدث ابادا علي الحشرات ٥١٣
- ثانيا : نماذج عن التراكييب الكيميائية والنشاط الحيوي لبعض ٥٢٠
- المستخلصات النباتية
- التركيب الكيميائي والنشاط الحيوي لبعض المستخلصات النباتية ٥٢٠
- السيطرة علي الافات من خلال نظافة البيئة واستخدام المنتجات ٥٣٤
- الطبيعية



- ٥٣٦ • تأثير المستخلصات النباتية علي الافات الحشرية
- ٥٤١ • اثر استخدام المستخلصات النباتية علي شتلة الطماطم واصابتها بالذباب الابيض وامراض الفيروس
- ٥٤٥ • أولا : تأثير العوامل النباتية علي الموت الطبيعي وبعض العوامل البيولوجية لدودة ورق القطن .
- ٥٤٦ • ثانيا : التأثير المانع لبعض المستخلصات النباتية بالنسبة للعمر الثاني لدودة ورق القطن وعلاقتها بالمكونات الكيماوية للنبات تحت الاختبار
- ٥٤٧ • ثالثا : الآثار البيولوجية للمستخلصات النباتية المختلفة علي المراحل المختلفة لنمو دودة ورق القطن
- ٥٤٨ • رابعا : تأثير المستخلصات النباتية علي وضع البيض ونسبة العقم في فراش دودة ورق القطن
- ٥٤٨ • خامسا : التأثير الابادي لبعض المستخلصات النباتية علي الاعمار المختلفة لبيض دودة ورق القطن
- ٥٤٨ • سادسا : مدي بقاء اثار مستخلصات الحلبة والدودونيا علي دودة ورق القطن تحت ظروف شبه حقلية
- ٥٤٩ • النشاط الحيوي لبعض المستخلصات النباتية لعائلة أشجار الكافور وبعض المبيدات الحيوية ضد بعض الافات التي تهاجم زراعات القطن
- ٥٦١ • الباب التاسع : التأثيرات التوكسيكولوجية طويلة المدي للنباتات السامة والغذاء
- ٥٦٤ • المدخل الاول : السموم التي تنتج بواسطة الفطريات "الميكوتوكسينات"
- ٥٧٣ • ازالة تلوث الخضروات والفاكهة بمتبقيات المبيدات الحشرية من خلال عمليات التجهيز او الحفظ العملية
- ٥٨٣ • المدخل الثاني : السموم التي تتواجد طبيعيا في الاغذية
- ٦٠٠ • المدخل الثالث : بعض الدراسات الصيدلانية والتوكسيكولوجية للنباتات الفعالة بيولوجيا ضد الافات
- ٦٠٨ • أولا : مسح مرجعي يشمل الاستخدامات الطبيعية لهذه النباتات في الطب الشعبي وكذلك مكوناتها الكيميائية وفعاليتها البيولوجية المختلفة

## بسم الله الرحمن الرحيم

### مقدمة الكتاب :

#### مدخل عن الغذاء والسموم

بعد أن انتهيت من كتاب تناول تقويم مخاطر المبيدات وغيرها من الكيماويات الصناعية والزراعية وغيرها في محاولة لتوضيح المواقف عن هذه الجزئية الشاملة الضرورية الواجبة للموافقة على التجريب والتسجيل والتداول لهذه السموم بالتوازي مع الأدوية والمركبات الطبيعية والحيوية وغير التقليدية ذات الأنشطة الحيوية أيا كانت كنت في حاجة الى وقفة مع النفس المحبطة بشكل غير عادى أولا ومع هذا العلم الذى تعرض للامتهان على يدى السلطات التنفيذية والتشريعية المسؤولة عن المبيدات ومكافحة الآفات ثانيا . لقد كان هدفى من كتاب تقويم مخاطر المبيدات الرد على من يتشددون بإمكانية إجراء بعض الاختبارات الخاصة بالسمية الحادة وتحت الحادة لأى مبيد جديد لا يتوفر عنه أية معلومات حقيقية عن سلوكه فى البيئة والسمية على أى مستوى ولا بيانات عن مخلفاته فى المكونات البيئية وكذا علاقته بإحداث السرطان أو التشوهات الخلقية أو التأثيرات الطفرية ومدى إحداثه لخلل فى إفرازات الغدد الصماء من الهرمونات الجنسية وانعكاس ذلك على التناسل وفقد المناعة . كنت أحس بالأسى من جراء موافقة الزملاء فى المعمل المركزى للمبيدات على القيام ببعض الاختبارات الأولية عن السمية بديلا لكل متطلبات تقويم المخاطر . كنت كمن يؤذن فى مألطة لا أحد يسمع ولا يستجيب وإنما سخرية واستهانة بالتشريع والعلم ... مأساة آخر الزمان ... هذا كان يحدث فى الوقت الذى تطل علينا مأسى كثيرة بعضها مسجل وهو قليل والغالبية لا تسجيل لها بل تجاهل وكتمان كما ورد على لسان مسئول كبير فى أحد اللقاءات التى توصف بالعلمية إدفن ... هو الذى يندفن (يقبر) يصحى ثانى ... لم أجد ما أقوله بعد أن تناولت بالشرح محددات تحقيق المكافحة الفعالة ببعض وسائل الاتجاهات الحديثة الأكثر أمانا لمدة ساعتان ... بعدها أثر ت الصمت وحتى الآن فلم يعد صوتى وغيرى يتعدى حدود الكتب التى أقوم بإعدادها ردا لدين فى عنقى لهذا الوطن العظيم ...

لقد زادت مراراتى واحساسى بالاحباط عندما شاركت فى ندوة عقدت بمبنى العلاقات الخارجية التابعة لوزارة الزراعة بالدقى خلال شهر يناير من أول عام فى الألفية الثالثة تناولت استعراض لمزايا ومحددات الاعتماد على المستخلصات النباتية والهورمونات الجنسية فى مكافحة الآفات الحشرية وغيرها . لقد كان الجميع يتساءلون عن هدف الندوة دون إجابات شافية آنذاك الى أن ظهرت الحقيقة واضحة جلية عندما تم ضرب كل



التوصيات والتشريعات المحددة للتعامل مع المبيدات والسماح بتوفير كل احتياجات القطن من مبيدات عامة أو مستباحة من غير مصادرها الأصلية بل من شركات مجهولة أو سماسرة لا هم له سوى الربح دون أية اعتبارات لسلامة البيئة الزراعية وصحة الإنسان وكل ما هو حي . لقد تم تسجيل قوائم من المبيدات من هذه المصادر تحت مسمى المعاملة بالمثل " Me too " دون أية بيانات لا عن تقويم المخاطر فقط ولكن لا شيء آخر سوى أن المستحضرات النهائية تحتوى على نفس المادة الفعالة لمبيدات مسجلة . لقد تجاهل الجميع من خلال الصمت المخيف كأن أصحاب القرار يرتكبون جريمة جعلتهم يرتعدون لا يقابلون أحدا ولا يستمعون لرأى ولا يردون على أى قول أو نصيحة ... يتشدقون بخفض الأسعار ٢٥% عن أسعار العام الماضى للمركبات الشبيهة وليست نفس المركبات . كما تم دفن القانون والتشريع سوف تدفن أية تأثيرات قد تحدثها هذه المركبات فى مجال مكافحة الآفات والتأثيرات الجانبية ولن تسجل أيا من هذه الأضرار وسوف يجدون لها تفسيراً ومبرراً . لقد كنا قدوة فى التعامل مع المبيدات للأخوة العرب فى الدول العربية الشقيقة . خير دليل على ذلك أننا فى مصر عندما أوقفنا استخدام قائمة من المبيدات تضم ٣٨ مركب حذت كثير من هذه الدول حذونا طالما قلنا عن أسباب الإيقاف أن لهذه المركبات شبهة إحداث السرطان بناء على تقرير ورد من وكالة حماية البيئة الأمريكية "USEPA" فى هذه الخصوص . الآن الأخوة العرب فى دهشة عما حدث عندنا دون مبررات مقنعة حيث لا تقاس صحة الإنسان بتوفير جنيهاً هنا وهناك حتى لو كانت بالملايين ... بالرغم من موضوع هذا الكتاب عن السموم النباتية فى مكافحة الآفات ما لها وما عليها إلا أننى سوف أفرد باباً لهذا الموضوع عن المبيدات العامة وما بها من شوائب تستدعى التقويم والتقييم وما حدث فى مصر .

إذا تناولنا المواد السامة فى المحاصيل الحقلية وغيرها من المزروعات والنباتات نقول أن وجود العوامل المضادة للتغذية طبيعياً وغيرها من المواد السامة تعتبر واحدة من العوامل الأساسية التى تؤخذ فى الاعتبار عند استخدام هذه المزروعات كغذاء وكمواد خام صناعية . المقصود بالمزروعات فى هذا المقام يعنى المحاصيل الغذائية الكبرى مثل الحبوب ( قمح ، أذرة ، أرز ، شعير ... ) وغيره من الخضراوات والفواكه وأية نباتات أخرى يتناولها الإنسان وحيواناته مثل محاصيل العلف ذات الأهمية الكبرى لأكلات العشب . ليست كل أجزاء النبات سامة ومن ثم يجب تحديد الجزء من النبات الذى يؤكل وما إذا كان يحتوى سموم ( أوراق - براعم - سيقان - جذور - درنات ... ) . الكثير من النباتات تؤكل بعد التجهيز والطبخ لذلك فإن معاملات ما بعد الحصاد تؤثر بشكل إيجابى فى تحسين الجودة خلال تحسين المقدرة على هضمها أو تحطيم المواد الداخلية السامة الموجودة فيها . عندما يؤخذ فى الاعتبار غذاء وتغذية الإنسان يشار إلى تحت الحد

المناسب من التغذية تتسبب بداية من تناول غير الملائم للطاقة الغذائية . عندما تكون طاقة الغذاء المتناول كافية فان نقص مصدر أو مكون غذائي معين مثل البروتين نادراً ما يحدث مشكلة مؤثرة أو خطيرة . لهذا السبب فان المساهمة النسبية لمجاميع النباتات الغذائية المختلفة يقدر على أساس كمية الطاقة التي يقدمها كل مصدر غذائي للإنسان كما أظهرت بيانات حصر ميداني أجرى في الفترة من ١٩٦١ وحتى ١٩٨١ (جدول ١) . بيانات الجدول تعطى دليل على نمط الاستهلاك الغذائي كذلك وهي توضح وجود نقص أو انخفاض في اقتصاديات السوق في الدول المتقدمة (أوروبا الغربية وأمريكا) في نصيب الحبوب والدرنات وكذلك المحاصيل الجذرية وكان هناك ارتفاع كبير من زيوت الخضراوات والدهون وكذلك المشروبات الكحولية لقد أدى هذا الاقتراح بأن محتوى البروتين في الجزء النباتي من غذاء الإنسان قد يقل لأنه ليست الدهون أو الزيوت أو المشروبات الكحولية ذات محتوى بروتيني عالي . في نفس الوقت كانت هناك زيادة صغيرة في كمية البروتين الحيواني الذي يؤكل والتي تعوض نقص محتوى البروتين في مكونات النباتات الغذائية . لقد لوحظ نقص كبير في إسهام الحبوب في دول أوروبا الشرقية وروسيا في ذلك الوقت خلال نفس الفترة . لقد لوحظ أن استهلاك الحبوب في مجموعة الدول هذه زادت بداية بمقدار ١٦% عما هو الحال في الدول المتقدمة . لقد انخفض كذلك نصيب الدول من المحاصيل الجذرية والدرنات . لقد لوحظ ارتفاع كبير في نسبة المنتجات الحيوانية في مقابل زيادة صغيرة في الخضراوات والفواكه وزيوت الخضر والدهون والمشروبات الكحولية .

جدول (١) : توزيع مجاميع الغذاء الكبرى بناء على دورها في التزويد بالطاقة الكلية في الفترة من ١٩٦١ وحتى ١٩٨١ (النسبة المئوية لكل مجموعة بالنسبة للمجموع)

مجموعة الغذاء	الدول المتقدمة			أوروبا الشرقية وروسيا			العالم		
	١٩٦١	١٩٦١	١٩٧٩	١٩٦١	١٩٦١	١٩٧٩	١٩٦١	١٩٦١	١٩٧٩
منتجات الخضراوات	٦٩,٢	٦٨,٤	٦٨,٣	٧٧,٦	٧٥,٠	٧٢,٩	٨٣,٥	٨٣,٥	٨٣,٧
الحبوب	٣١,١	٢٧,٤	٢٦,٤	٤٧,٢	٤١,٤	٣٧,٥	٥٠,٠	٤٩,٦	٥٠,٢
البندق والبنور	٢,٦	٢,٤	٢,٤	١,٦	١,٥	١,٤	٥,٣	٤,٧	٣,٩
المحاصيل الجذرية والدرنات	٤,٩	٤,٢	٣,٧	٧,٩	٧,٣	٦,٠	٨,٢	٧,٨	٦,٩
السكر	١٢,٦	١٣,٥	١٣,٠	١٠,٠	١٢,٠	١٣,٠	٨,٥	٩,٠	٩,١
الخضراوات والفواكه	٤,٦	٥,٠	٤,٨	٢,٧	٣,٠	٣,٦	٣,٨	٣,٧	٤,٠
زيوت الخضر والدهون	٧,٩	٩,٧	١١,٣	٤,٥	٥,٠	٦,٠	٤,٩	٥,٦	٦,٦
المنشطات والتوابل	١,٧	١,٨	١,٨	١,٢	١,٣	١,٤	١,٤	١,٥	١,٤
المشروبات الكحولية	٤,٨	٥,٤	٥,٩	٣,٥	٤,٥	٥,١	٢,٣	٢,٦	٢,٦
المنتجات الحيوانية	٣٠,٨	٣١,٦	٣١,٧	٢٢,٤	٢٥,٠	٢٧,١	١٦,٥	١٦,٥	١٦,٣



على مستوى العالم كان هناك تغير بسيط في نصيب المجاميع الغذائية الكبرى في تزويد الطاقة الغذائية في الفترة من ١٩٦١ وحتى ١٩٨١ . لقد حدث تعويض النقص في نصيب البذور والجوز ومحاصيل الجذور والدرنات من خلال الزيادة في السكر وزيت الخضراوات والدهون . لقد كان إسهام الغذاء في التزويد بالطاقة للإنسان كبيرا للغاية في الفترة من ١٩٧١ وحتى ١٩٨١ بنسبة ٩٤% . إسهام المنتجات الحيوانية في التزويد بالطاقة تمثل مصدر إضافي ولو أنه غير مرئي في إسهام النباتات في غذاء الإنسان . الغذاء الطبيعي لأكلات الأعشاب يتمثل في نباتات المراعي والتي تشمل العديد من الحشائش والنباتات البقولية وغيرها من الأنواع النباتية . المحاصيل الورقية بخلاف الحشائش النجيلية تتضمن أفراد العائلة البقولية وجنس النباتات " براسيكا " . البقوليات الورقية تتفوق كثيرا عن النجيليات في محتوى البروتين والمعادن والأنواع الشائعة تشمل البراسيم والليوسيرين . حيث أن العديد من المراعي الاستوائية تفتقر إلى البقوليات المتوطنة الأصلية فانه تجرى دراسات وبحوث مستمرة لإيجاد أنواع جديدة مناسبة لإدخالها في هذه المناطق كما في البقوليات الورقية . من الأنواع الجديدة المبشرة والواعدة في هذه البيئات نباتات ليوكانيا ليوكوسيفالا ، اندوجيفورا بيساتا وبقول الحبوب كانافاليا إنسيفورمس . لقد كان احتواء هذه النباتات على أحماض أمينية غير بروتينية السبب إلى تقييد انتشارها ونشرها .

الحبوب تقدم المكون الأكبر في الوجبة المركزة للحيوانات المجترة بينما تعتمد الأنواع غير المجترة تعتمد عليها كمصدر للطاقة الغذائية كما في الخنازير والدواجن . البقايا التي تبقى بعد استخلاص الزيت من البذور الزيتية غنية في البروتين ( ٤٠ - ٥٥ جم كجم - ١ ) وهي تعمل كمصادر إضافية للبروتينات في الحيوانات المجترة في مزارع الإنتاج المكثف والنظم تحت الكثيفة للإنتاج . تستخدم هذه البقايا كذلك بشكل شائع كمضافات بروتينية غذائية لحيوانات الزراعة غير المجترة والتي تكون الحبوب الجزء الأكبر من غذائها . البذور التي تؤخذ منها هذه الوجبات عادة تحتوي على مواد مضادة للتغذية . بعض هذه المواد يجب أن تزال أو تعطل أنشطتها خلال عملية استخلاص الزيت ولكنها لا تزال حقيقة مما يتطلب عملية إضافية للتخلص من الفعل السام قبل أن تضاف إلى مستحضرات أغذية الحيوانات . تشير بيانات مكونات بعض الأطعمة أو العلائق التقليدية في إنتاج حيوانات المزرعة إلى اختلاف المكونات تبعا لنوع ووزن الحيوان وإن كانت تتكون من السيلاج والشعير ودقيق فول الصويا . تختلف كميات هذه المكونات تبعا لوزن الحيوان حيث وصلت في أبقار الألبان إلى ٣٩ ، ٦٠ ، ١٠٢ كجم يوم - ١ على التوالي ( وزن الحيوان ٦٠٠ كجم ) في مقابل ٢٠ ، ٢٠٥ ، صفر كجم يوم - ١ مع ماشية اللحوم بوزن ٣٥٠ كجم زادت إلى ٢٦ ، ٢٠٧ ، صفر مع نفس الحيوانات بوزن ٤٥٠ كجم .

القيمة المؤثرة للغذاء في تزويد الجسم بالعناصر المغذية يمكن تقديرها من خلال التحليل الكيميائي . القيمة الفعلية تستأى بعد استبعاد الفقد الذي يحدث خلال الهضم والامتصاص والتمثيل . ليكن معلوماً أن التحليل الكيميائي التقليدي لمكونات الغذاء لا تتضمن تقدير كميات العوامل المضادة للتغذية . لذلك فإن التركيب لا يعتبر مقياس مباشر للقيمة الغذائية . ولكنه يعتبر مجرد دليل عن هذه القيمة . من يريد مزيد من التفاصيل عن تركيب الطعام يمكن الرجوع لكتاب المؤلفان Mc Cance and Widdowson تحت عنوان "تركيب أو مكونات الطعام" وهو بالإنجليزية "The composition of Food" . يغطي هذا الكتاب ما يقرب من ١٠٠ مادة غذائية الأكثر شيوعاً في إنجلترا وأوروبا الغربية . جداول التراكيب تتناول تيسر الكربوهيدرات والطاقة من كل مادة غذائية حيث تقاس الكربوهيدرات ويعبر عنها على صورة سكريات حرة . هناك الكربوهيدرات الميسرة والتي يفترض أن تهضم وتمتص بواسطة الإنسان ومن ثم تدخل النظام الغذائي على صورة جلوكوز أو بادئات جلوكوجينية . الألياف الغذائية ينظر إليها كإلياف كلية وسكريات عديدة غير نشوية مع خمسة من مكونات أخرى قد يكون لها أنشطة فسيولوجية . قيم الطاقة تحسب من كميات البروتين والدهن والكربوهيدرات ( بما فيها اللجنين الذي لم يهضم ) والكحولات في الطعام باستخدام عوامل تحويل الطاقة .

العلم الخاص بتغذية الحيوان أكثر دقة في الأمور التي يتناولها من نظيره تغذية الإنسان حيث أن وجود عوامل مضادة للتغذية طبيعياً في غذاء الحيوانات ذات أهمية كبرى حيث تجرى جهود كبيرة لتقييم تأثيراتها على عمليات التمثيل في الحيوان والنمو والأداء بالإضافة إلى استخدامها في وضع بروتوكولات دراسة فقد السمية . الأغذية الخاصة بحيوانات المزرعة تقيم من منطلق القابلية للهضم ومحتوى الطاقة وقيمتها والاستفادة من البروتينات . القابلية للهضم تعني النسبة من الغذاء التي لم تخرج مع البراز والتي يفترض امتصاصها . تقدير هذا العامل تجرى بتغذية الحيوان على كمية معلومة من الطعام وتقدير البراز الخارج . هذه العملية ليست سهلة مع الدواجن بسبب خروج البول والبراز معا . هناك عديد من العوامل تؤثر على القابلية للهضم مثل تركيب الطعام والغذاء وتجهيزه وعمليات الطبخ والكمية التي تؤكل بالطبع يلعب الألياف دوراً كبيراً في هذا الخصوص بسبب التأثيرات الفسيولوجية للألياف على الهضم في حيوانات المزرعة غير المجتررة وكذلك في الإنسان . بوجه عام وجد أن زيادة محتوى الألياف في الغذاء يزيد من كمية البراز وفرص التخلص من الفضلات . الألياف قد تكون ذات ارتباط بالتأثيرات التثبيطية على امتصاص ومسك العناصر مثل الزنك والكالسيوم والماغنسيوم . حمض الفينيك (اينيسيتول هكسا فوسفات) وهو مكون الاندوسيرم الخارجى للحبوب ومن ثم مكون الردة قادر على مسك الكالسيوم والماغنسيوم والزنك والحديد مما يؤدي الى تقليل امتصاصها من

القناة الهضمية . فى الحيوانات المجتررة فان المكونات النسبية بين الألياف والنشا والمكونات الأخرى من العلف تؤثر على أعداد ومجاميع أنواع الميكروبات الموجودة فى المعدة . لذلك فان الغذاء ذات المحتوى العالى من السليلوز والسكريات العديدة غير النشوية تؤدي الى ارتفاع تركيزات حمض الخليك فى المعدة . كلما زادت نسب المركبات ( النشا والبروتين ) كلما انخفضت نسب حامض الخليك وزاد مستوى حامض البروبيونيك مما يؤدي الى خفض محتوى الدهن فى اللبن فى مجترات إدرار اللبن .

فى التعامل مع تغذية حيوانات المزرعة والإنسان يتمثل الاعتبار الأول فى تقييم الأطعمة فى المواد الغذائية التى تمد الكائن بالطاقة . لذلك فانه إذا كانت الطاقة كافية فان أى نقص فى أى عنصر معدنى أو فيتامين يمكن أن يعوض بإضافة كميات صغيرة من هذا المكون المنقّى والمستحضر الغذائى النهائى . الطاقة تعنى كل مصادر الطاقة الشاملة والخاصة بالهضم والتمثيل فى الغذاء . طاقة الهضم تعنى الطاقة الشاملة ناقص الطاقة الموجودة فى البراز بينما طاقة التمثيل تعنى طاقة الهضم ناقص الطاقة التى تفقد فى البول وفى غازات الاحتراق فى المجترات مثل الميثان . الطاقة الصافية فى الغذاء تعنى طاقة التمثيل ناقص الطاقة المفقودة كحرارة ( زيادة الحرارة ) . فى معظم الدول الأوروبية يعتمد نظام الطاقة فى الخنازير على طاقة التمثيل . نظم الطاقة فى المجترات أكثر تعقيداً بسبب التنوع الكبير فى الغذاء والمدى الواسع من عمليات الهضم المختلفة التى تحدث فى القناة الهضمية .

إذا تكلمنا عن تقييم البروتين نقول أن هذا العمل يتطلب معايير مختلفة مع الحيوانات المجتررة وغير المجتررة وكلاهما يتطلب مدد كافى من الأحماض الأمينية بكمية مناسبة بما يحقق احتياجات تخليق البروتين وغيره من المواد النتروجينية . فى الحيوانات غير الرمية تمتص الأحماض الأمينية على أساس النسب الموجودة فى بروتين الغذاء الأصلى . فى الحيوانات الرمية فان بعض البروتين المهضوم وبعض المواد النتروجينية غير البروتينية تدمج فى البروتين الميكروبي فى المعدة ومن ثم تمر فى الأمعاء الصغرى حيث تمتص مع الأحماض الأمينية المشتقة من بروتين المعدة الذى لم ينهار . هذا يعنى أن نظام وكميات الأحماض الأمينية الممتصة قد تختلف بشكل كبير عن تلك الموجودة فى الغذاء الأصلى . هناك طرق مختلفة لتقييم البروتين فى الحيوانات المختلفة بعضها حيوى والأخرى كيميائية وجميعها تعنى بوضع نظام غذائى للأحماض الأمينية أكثر ملائمة لاحتياجات الحيوان .

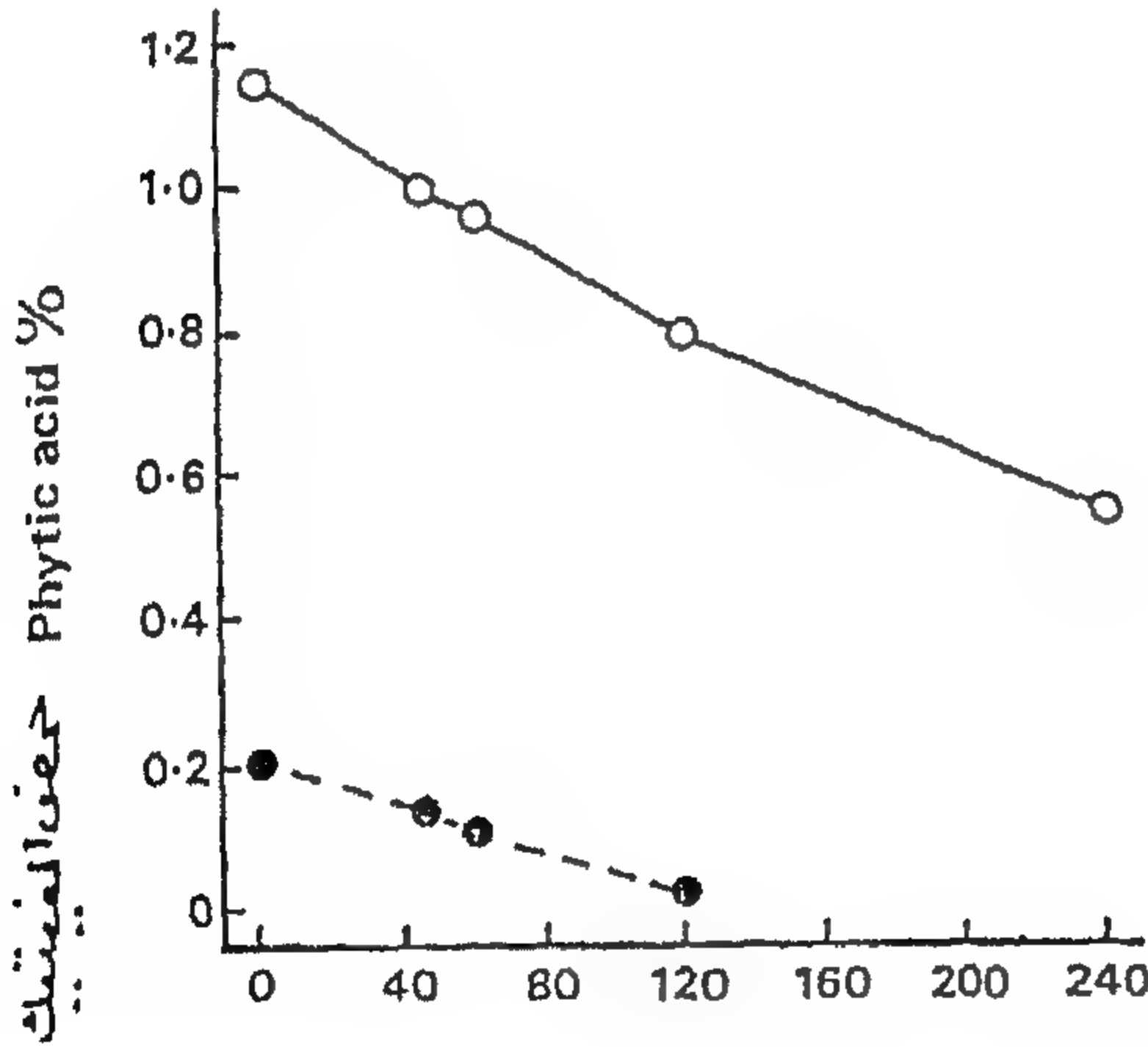
القيمة الغذائية للنباتات والمنتجات النباتية تتأثر بشكل كبير بالظروف التى تسود بعد الحصاد وهى التخزين والتجهيز والطهى . فى الظروف المناخية المعتدلة بما فيها أوروبا يوجد موسم واحد لمعظم المحاصيل . لذلك فان الحصاد يخزن على امتداد العام وخلال هذه الفترة قد تحدث تغيرات فى القيمة الغذائية . مثال ذلك ما يحدث عند تخزين البطاطس تحت



درجات حرارة منخفضة من زيادة ملحوظة في محتواها من السكر . هذا يؤثر بدرجة بسيطة للغاية على القيمة الغذائية ولكنه عظيم الأثر على عملية تجهيز رقائق البطاطس وجودتها . من أكثر الأمور خطورة تأثير التخزين على محتوى الجليكوالكالويدز السامة . طول فترة التخزين مع التعرض للضوء خلال الحصاد والتداول والتسويق يؤدي الى زيادة في محتوى الدرنات من الجليكوالكالويدز . القيمة الغذائية للحبوب في التخزين قد لا تتغير بشكل مؤثر تحت الظروف العادية ولكنها إذا خزنت في مخزن درجة رطوبته عالية تنتج الميكوتوكسينات من جراء العدوى بالفطريات . لقد أثار هذا الموضوع انتباهي حيث كنت أناقش رسالة دكتوراه بكلية الزراعة جامعة القاهرة بالأمس ( الأربعاء ٢٠٠١/٤/٤ ) عن المواد الفعالة بيولوجيا في المستخلصات النباتية . سبب الإثارة أن النباتات خلال مراحل الإنتاج والتداول والتجهيز والتخزين سوف تتعرض لظروف بعضها معاكس مما لا بد وأن يؤثر على محتواها من المواد الفعالة بل وقد يتعدى ذلك الى مواصفاتها وجودتها أي أننا قد نتغلب على مشكلة ونوقع أنفسنا في مشاكل أخرى كثيرة . هذا بالإضافة الى الانهيار الضوئي وبالحرارة والتحلل المائي وعدم الثبات والتحولات الحيوية وغير الحيوية وكلها لا بد وأن تؤثر على كفاءة هذه المواد الفعالة الحيوية من أصول نباتية بل وقد تغير من سميتها على الثدييات .

القيمة الغذائية للطعام يمكن أن تتغير بشكل ملحوظ بعد عمليات التجهيز و/أو الطهي . مثال ذلك ما يحدث من تغيرات محسوسة في تركيب الحبوب خلال الدراسات والتخزين والطحن والتخمير وعمل الخبز . عند الدراسات تزال الطبقة الخارجية من الألياف وعندما تخزن هذه الحبوب العارية في مكان رطوبته من ١٦ - ٣٠% تنمو الفطريات وتتكون الميكوتوكسينات . إذا زادت الرطوبة عن ٣٠% تؤدي نمو البكتريا الى ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة وتفتح الحبوب . عند الطحن يجب ألا يقل معدل الاستخلاص عن ٨٢% وإذا نقص عن هذا المعدل تتأثر القيمة الغذائية للحبوب . الدقيق الكامل ( ١٠٠% استخلاص ) يحتوي على محتويات عالية من الألياف وحمض الفيتيك والبروتين والليبيدات عن الدقيق الأبيض العادي ( ٧٥% استخلاص ) . حيث أنه يشمل الطبقات الخارجية فان هناك احتمال كبير أن يحتوي على محتويات عالية من المبيدات والميكوتوكسينات وملوثات الهواء . كلما زاد محتوى الليبيدات في الدقيق كلما قلت فترة التخزين . لقد وجد احتواء الخبز الناتج بدون خميرة على نسبة عالية من جامض الفيتيك بالمقارنة بالخبز مع الخميرة لأن الخميرة تحتوي على انزيم الفيتيز الذي يعمل على تحرير العناصر المعدنية المرتبطة من حمض الفيتيك ومن ثم يسبب التيسر الكبير للحديد والمعادن الأخرى من العيش المصنوع من العجين المتخمر ( شكل ١-١ ) .

القيمة الغذائية لدقيق البذور الزيتية والفطائر تعتمد كثيرا على العملية المستخدمة في استخلاص الزيت من البذور الزيتية الأصلية . مثال ذلك أنه إذا شملت إزالة الزيت من البذور عن طريق الاستخلاص بالمذيبات العضوية تحت درجات حرارة منخفضة فإن جودة البروتين لا تضار . حيث أن حرارة الاستخلاص منخفضة فإن العديد من المواد المضادة للتغذية الموجودة لن تفقد نشاطها وقد تظل في الدقيق أو الفطائر بعد استخلاص الزيت . فول الصويا والذي يوجد في صورة تحتوى على محتوى زيت قليل في الأصل يتراوح من ١٦٠ - ٢١٠ جم كجم-١ الذى يستخلص في العادة بالمذيب العضوى وقد وجد أن مخلفات العصر الناتجة تحتوى على عدد من المواد السامة بما فيها مواد تثير الحساسية وتؤثر على الغدة الدرقية وعوامل تمنع تجلط الدم . مع الحيوانات غير المجتررة فإن المعاملة الحرارية بعد الاستخلاص بالمذيبات والتي تجرى تحت السيطرة الفائقة تكسر وتفقد نشاط العوامل السامة ولكنها لا تقلل من جودة البروتين . على العكس فإن الزيت المتحصل عليه من البذور ذات المحتوى العالى من الزيت مثل الفول السودانى وبذور القطن تجرى على البذور عمليات ضغط تتضمن حرارة مرتفعة عما هو الحال مع الاستخلاص المباشر بالمذيبات . كذلك يزداد الضغط مع عملية الهرس ولو أن هذه الظروف قد تحسن من القيمة الغذائية عن طريق إفساد نشاط العوامل المضادة للتغذية إلا أنها تؤدي الى تغيير طبيعة البروتين وخفض قيمته الغذائية .



وقت التخمير ( دقيقة )

شكل (١) : محتوى حمض الفيتيك في عجينة الخبز خلال التخمير —٥— الدقيق الكامل —٥— الدقيق الأبيض

## مدخل عن طبيعة السمية

" كل المواد ذات سمية مؤثرة All substances are potentially toxic " . هذه هي المقولة التي أوّمن بها وأرددها في كل مناسبة أتناول فيها السمية والتسمم والبيئة بكل مكوناتها الشاملة بما فيها الغذاء . أكرر مرة أخرى أن العامل الوحيد الذي يحدد ما إذا كانت المادة ستحدث ضرراً أم لا يتمثل في درجة التعرض . أذكر بما اتفق عليه في مجال التوكسيكولوجي من أن : الضرر = السمية الأصلية × التعرض . في المواد الغذائية يعتمد الضرر على التركيز الموجود في الغذاء من البداية وعلى الكمية المستهلكة . العلاقة الدقيقة والأصلية بين التعرض والضرر الحادث تعتمد على الصفات الكيميائية للمادة تحت النظر والطريق الذي يحدث في تمثيل المركب بواسطة الكائن تحت الخطر . لقد درست تفاصيل هذه العلاقة مع عدد من الأدوية وتأثيراتها على الإنسان وأصبحت المعلومات المتحصل عليها تمثل أساس علم العلاقات الكمية بين التركيب والفاعلية QSAR والذي يفيد كثيراً في إنتاج أدوية جديدة . إن استخدام هذه العلاقات في مجالات عريضة من تقويم المخاطر والدراسات التوكسيكولوجية سوف يستغرق وقتاً طويلاً . حتى الآن مازلنا نعتمد لحد كبير على المعلومات التي تكتسب من الاختبارات التوكسيكولوجية في التقويم الجارى للسمية .

لقد تعاظم دور الاختبارات التوكسيكولوجية في السنوات الأخيرة لأنها من أهم متطلبات تسجيل أى مركب كيميائى جديد أو مراجعة موقف وأمان مركب موجود فعلاً في الأسواق . هذه الاختبارات ومخرجاتها تمثل عصب بل هيكل التشريعات الخاصة بالتعامل مع المواد ذات النشاط الحيوى . عندنا في مصر القرار الوزارى ٦٦٣ / ١٩٩٨ . الخاص بتسجيل وتداول المبيدات الزراعية وفي دول السوق الأوروبية المشتركة قوانين وتشريعات مماثلة مبنية على اقتراحات اللجنة الخاصة بالمجتمعات الأوروبية (CEC) وجميعها تضطلع بالتاكيد على أمان الكيمائيات على ضوء المعلومات المتزايدة عن حدوث الأمراض من جراء التعرض لها . الجدول (٢) يضم قائمة بالحد الأدنى من المعلومات المطلوبة حالياً من قبل اللجنة الأوروبية والتشريعات البريطانية بما فيها اختبارات السمية التي يجب إجرائها واستكمالها قبل التوصية والسماح بالاستخدام العريض لأى مادة كيميائية لتحقيق هدف بيولوجى معين . بالطبع فإن المعلومات المطلوبة في الوقت الراهن عن الكيمائيات الجديدة نادرة ما تكون عن المواد السامة الموجودة في النباتات والتي تتطلب سنوات عديدة قبل الحصول عليها . في نفس الوقت فإن أى محاولة لتجهيز ملف التسجيل يعتبر بداية جديدة لأى تقويم للأضرار التي ترتبط بأى مادة ذات تأثيرات سامة مؤثرة .



جدول (٢) : الحد الأدنى من المعلومات المطلوبة لإدخال مادة جديدة تحت التشريعات البريطانية والأوروبية .

- **التعريف :** الاسم الكيميائي / التجارى ، التركيب البنائى ، المكونات ، طرق الكشف / التقدير .
- **الاستخدامات والاحتياطات :** الاستخدامات المقترحة ، الإنتاج المقدر / الاستيراد ، التداول / التخزين / النقل والاحتياطات وإجراءات الطوارئ .
- **الصفات الطبيعية الكيميائية :** نقطة الانصهار ، الكثافة النوعية ، الضغط البخارى ، الجذب السطحى ، الذوبان فى الماء ، معامل التوزيع ( الأوكتانول : ماء ) ، نقطة الوميض ، الاشتعال ، الانفجار ، الاشتعال الذاتى ، صفات الأكسدة .
- **الدراسات التوكسيكولوجية :** السمية الحادة ( الفم / الاستنشاق / الجلد ) ، الهياج فى الجلد والعيون ، حساسية الجلد ، السمية تحت الحادة ( ٢٨ يوم ) ، التأثيرات الطفرية ( البكتريا - غير البكتريا ) .
- **الدراسات الخاصة بالسمية البيئية :** السمية على الأسماك ، السمية على الدروسوفيللا ، بيانات الانهيار ( COD , BOD ) .
- **إمكانية تحجيم ضرر المادة أو جعلها عديمة الضرر :** للصناعة ، للعامّة ، الإعلان عن إمكانية إحداث التأثيرات غير المرغوبة ، التقسيم المقترح وعمل البطاقات الاستدلالية ، اقتراحات خاصة بالاحتياطات الموصى بها للاستخدام الآمن .

- لمزيد من التفاصيل ارجع الى :

Note : For a detailed review of these requirements , see J.L. Vosser , The European Community Chemicals Notification Scheme and Enviromental Hazard Assessment in Toxic Hazard Assesment of Chemicals ,ed. M.L. Richardson , Royal Society Society of Chemistry , London , 1986.p.117 (see also reference 10).

تقويم الضرر يعتبر المرحلة الأولى فى وضع التشريعات الخاصة وفرضية أمان مستويات السموم التى تستهلك فى الطعام . من الضروري معرفة مستويات السم فى المواد الغذائية تحت الاعتبار وكذلك العلاقة بين تناول السم وإحداث التأثيرات المعاكسة والمعدل الطبيعى لاستهلاك الغذاء . من هذه المعلومات يمكن حساب أى الأضرار التى قد تحدث

من نظم الاستهلاك الغذائي السائدة والجارية . إذا كان ذلك حادثاً يجب أخذ إجراءات فورية لتقليل تناول الغذاء لمستويات يمكن تحملها . فى العادة فان المستوى الممكن تحمله يمثل المستوى المقبول والذي يقل عن أى مستوى معروف إحداثه للضرر . تستخدم عوامل الأمان للسماح باعتبار درجات عدم اليقين . مثال ذلك إذا كانت هناك بيانات من الإنسان تربط التعرض بالضرر ( فى العادة تبنى على أساس الدراسات الوبائية ) فان مستوى الأمان يمثل ١٠ أمثال من أدنى مستوى معروف عنه إحداث ضرر . إذا لم تكون هناك بيانات آدمية جيدة ترتبط بالتهديدات فان مستوى الأمان يؤخذ على أنه ١٠٠ مثل أقل من المستوى الذى يحدث ضرر . إذا كانت البيانات عن التهديدات يستخدم عامل الأمان ١٠٠٠ وفى غياب أية بيانات تربط التأثيرات الضارة مع التعرض يستوجب الحصول عليها بسرعة لأى مادة تثير أى تساؤل أو اهتمام . العديد من المواد ذات السمية المؤثرة لم تتعرض للتحميم لأنها وجدت فى الأكلات التقليدية التى لم تدخل فى نطاق المواد الضارة تحت أى ظرف من الظروف والتى قسمت تحت مرتبة " تعتبر آمنة بوجه عام GRAS " .

### المواد الفعالة بيولوجيا الموجودة فى النباتات

لقد تم تعريف المواد السامة الأساسية فى النباتات فى مدى واسع من أنواع الكيمائيات . فى هذا المقام لن نتناول كل المركبات السامة ولكننا سنلقى الأضواء على المواد ذات الاهتمام والتى نذكرها باختصار فيما يلى :

#### الأحماض الأمينية السامة

الأحماض الأمينية المؤثرة لا تعتبر من المكونات العادية للبروتينات ولكنها تحدث بصورة حرة فى العديد من النباتات خاصة التابعة للعائلة البقولية . لقد أدى هذا الوضع الى تحجيم استخدام البقوليات كطعام . الأحماض الأمينية السامة تركز عادة فى البذور ولكنها يمكن أن توجد فى كل أجزاء النبات . فى الغالب فان فعلها السام يؤثر على الجهاز العصبى مع أنه تم تسجيل مدى عريض من التأثيرات الأخرى . من النواحي المثيرة للاهتمام فى هذه المجموعة من المواد اللاثيروجينات Lathyrogens . توجد اللاثيروجينات فى كل أجزاء النبات ولكنها تتواجد بأعلى تركيزات فى البذور .  
 اللاثيروجينات تشمل Lathyrogens include highest concentrations in seeds . L-a,y-diaminobutyric acid .  $\beta$ -N-oxalyl-a, $\beta$ -diaminopropionic acid , and y-N-oxalyl- a,y- diaminobutyric والتى وجدت فى العديد من أنواع اللاثيرس بما فيها اللوبيا بينما وجد مركب بيتا - ف - ( جاما جلوتاميل ) أمينو بروبيونتريل فى الأنواع الأخرى مثل البسلة السركية والبسلة الكالى والبسلة البرية .

يوجد نوعان من مرض اللاثيرى ( التسمم بالجلبان ) Lathyrism الأول يصيب العظام وهو Dsteolathyrism الذى يتميز بتشوهات خطيرة فى الجهاز الهيكلى والثانى يحدث فى بعض الحيوانات ويتميز بالنزيف haemorrhaging . لقد حدثت هذه الأعراض تجريبيا عند تغذية الحيوانات على البيتا - أمينو بروبيونتريل . من الأمراض الأخرى اللاثيرزم العصبية Neurolathyrism ويشار إليه فى العادة على أنه ثيرزمى thyrimism . يتميز هذا المرض بظهور أعراض الضعف فى الحيوانات وشلل الأرجل الخلفية وصعوبة فى التنفس . الخيول حساسة بوجه خاصة بينما تتأثر الأبقار والأغنام . فى الإنسان ينحصر الشلل فى الأرجل وقد تحدث أورام فى العضلات . لقد خلص الباحث الى أنه عند تناول كميات صغيرة نسبيا من اللوبيا فى خليط الوجبات لا تحدث أضرار مؤثرة .

### اللاكتينات

اللاكتينات ( فيتوهيما جلوتينات ) عبارة عن بروتينات أو جليكوبروتينات ليس لها أساس مناعة والتى لها مواقع ارتباط كربوهيدراتية متعددة عالية التخصص . لقد عرفت فى الأصل فى بذور الخروع ولكنها الآن معروفة فى مدى واسع من أفراد المملكة النباتية . تتركز هذه المواد بوجه خاص فى بذور البقوليات وقد اتضح أنها تحدث إسهال ودوران واحتقان فى الأمعاء فى الإنسان والأبقار .

### مثبطات البروتينيز

مثبطات البروتينيز خاصة مثبطات التربسين غالبا ما تعتبر المسبب الرئيسى للملوث فى حيوانات التجارب التى تتغذى على فول الصويا الخام . لقد وجدت فى معظمه إن لم تكن فى كل أنواع الفول وكذلك فى التربس .

### المواد المسببة للحساسية Allergens

بعض الأفراد قد تظهر استجابات على شكل لون بنفسجى كثير أو قليل محلى أو عام (حساسية) بعد تناول أو ملامسة بروتين نباتى خالص والتى لا تظهر أية تأثيرات معاكسة على معظم الأفراد . على عكس تأثيرات المواد السامة الأخرى فإن شدة هذه التفاعلات أو الاستجابة لا تعتمد على كمية السم ولكن على حساسية الفرد الذى تأثر . المواد المسببة للحساسية ليست مكونات سامة من حيث منطق الأمور . الفعل السام لهذه المواد ينأتى من تغيير الاستجابة المناعية فى هذه الحيوانات أو الادميين الذين يتناولون هذه المكونات . ربما يكون من أكثر المواد أهمية التى تسبب الحساسية هى الجلوتين . الظروف التى يطلق عليها الإسهال المعوى أو المرض المعدى المحفز بالجلوتين تظهر فى الأفراد الحساسة التى تأكل هذا البروتين . يتميز المرض بانبساط السطح الميكوزى للمعدة



ورشح في الطبقة الطلائية مع ظهور خلايا التهابية . هذا يؤدي الى خلل في الامتصاص وإسهال وزيادة إخراج الدهون وانتفاخ ونقص الوزن . هذه الاستجابات تتضمن تأثيرات سامة مباشرة للجوتين وكذلك استجابات مناعية .

### الجلوكوسينولات

كان يطلق على الجلوكوسينولات قبلا " ثيوجلوكوسيدات " وهي تتحلل مائيا عندما تطحن المادة النباتية الخام الرطبة معطية جلوكوز وأيون حامض كبريتات ومواد ضارة للغدد الدرقية ( ثيوسينات ، أيزوسينات ، جوتيرين ) . لقد تم عزل العديد من مختلف الجلوكوسينات من نباتات العائلة الصليبية المزروعة كنباتات علف ولكن وجد واحد أو اثنين من الجلوكوسينات بكميات كبيرة نسبيا في أي نوع نباتي . الجلوكوسينات غالبا ما توجد في أعلى تركيزاتها في البذور . التأثيرات على الغدد الدرقية من الجلوكوسينات لا يمكن تخفيضها بإعطاء اليود بسبب أن تقنية السمية على الغدة الدرقية goitrogenicity تختلف عن تلك التي توجد في الغدة الدرقية الناتجة عن نقص الأيودين . أيونات الثيوسينات قد توجد في نباتات عائلات أخرى غير الصليبية بسبب تحطم الجلايكوسيدات السيانوجينية . المواد الضارة بالغدة الدرقية غير المعروف تركيبها الكيميائي وجدت في نباتات أخرى ولا يعرف عنها الكثير .

### الألكالويدز

القلويدات ليست مجموعة متجانسة من المركبات التي يمكن تعريفها فرديا بناء على التركيب الكيميائي أو النشاط الصيدلاني . الاصطلاح الكالويد alkaloid ( شبيه القلوى ) اقترح بواسطة الصيدلي الألماني K.F.W. Meissner عام ١٨١٩ بعد تسجيل العزل الأول من المكون البيلوري ( ناركوتين narcotine ) من الأفيون عام ١٨٠٣ . الآن معروف أكثر من ٤٠٠٠ مركب ولو أنه قدر وجودها في أقل من ١٠% من الأنواع النباتية . لقد اتفق بوجه عام أن الألكالويدز يجب أن تكون نتاج التمثيل كما يجب أن تحتوي على الأقل واحدة من ذرات النتروجين التي تعمل كقاعدة . من الصفات الأخرى أنها عبارة عن تركيب جزيئي معقد مع ذرة نتروجين كجزء من حلقة غير متجانسة كما أنها تظهر نشاط صيدلاني . لقد تم عزل الألكالويدز من الجذور والبذور والأوراق وقلف بعض من ٤٠% على الأقل من العائلات النباتية . هناك عدد من العائلات غنية بوجه خاص في الألكالويدز مثل العائلات النرجسية والمركبة والبقولية والصليبية وغيرها . لقد كان يعتقد أن العديد من القلويدات السامة تنتج تأثيراتها من خلال محاكاة أو إيقاف فعل الناقلات العصبية . بعض الأعراض الشائعة للتسمم الحاد الناتج من القلويدات تكون على شكل الريالة (اللعاب الزائد) أو منعه أو احتقان حدقة العين والقيء وآلام في البطن والإسهال وعدم

التوافق العضلى والارتجافات والغيبوبة . التسمم بواسطة قلويدات البيروليزدين مختلفة بشكل كبير حيث تحدث تأثيرات مزمنة والتأثير الأساسى ينحصر فى الكبد . بعض القلويدات ( من كوينوم ماكيولاتوم ) تحدث تأثيرات تشوهات خلقية مسبب قصور فى الأجنة عندما تؤكل النباتات المحتوية عليها بواسطة الأمهات .

### الفينولات العديدة

الفينولات العديدة ( الثانينات ) عبارة عن بوليمرات فينولية معقدة تختلف فى التركيب الكيميائى والنشاط الحيوى . توجد هذه المركبات فى عدد كبير من المحاصيل الزراعية والتي تشمل الحبوب ومحاصيل العلف . تحدث هذه المواد تفاعلات قابضة فى الفم علاوة على دبح الجلد . على أساس التركيب الكيميائى فإنها تقسم الى مجموعتان رئيسيتان : الثانينات المتحللة مائيا وهى الجليكوسيدات والثانينات المكثفة . المجموعة الأخيرة واسعة الانتشار فى النباتات ولكنها تمر خلال القناة الهضمية دون أن تتغير وهى غير سامة بوجه عام ولو أن الكميات الكبيرة يمكن أن تزيد من احتقان المعدة . الثانينات المكثفة تسبب خفض فى نمو الدواجن .

### السيانوجينات

لقد تميزت الجليكوسيدات السيانوجينية بعدم السمية كما هى ولكن عندما تتحلل وينفرد منها حامض الايدروسيانيك ( يد ك ن ) والذى يتكون عندما يتكسر الجزيء بعد الهضم أو بسبب تحطم الخلايا النباتية قبل الهضم . توجد آثار من الجلوكوسيدات السيانوجينية بشكل عريض واسع الانتشار فى المملكة النباتية بينما وجدت تركيزات عالية فى بعض النباتات . معظم حالات التسمم بالسيانيد تتسبب من جراء استهلاك نباتات العائلة النباتية الوردية والبقولية والنجيلية . بالإضافة الى التركيزات الأعلى التى توجد فى الأوراق . فى الإنسان والحيوانات غير المجتررة مثل الحصان والخنازير والكلاب والقطط فإن المكونات الحامضية للمعدة تثبط فعل الانزيمات النباتية ولو أنها قد تكون نشطة خلال الهضم المتتابع فى الاثنى عشر . فى الحيوانات المجتررة ( الأبقار ، الأغنام ، الماعز ) تبقى المادة السيانوجينية فى المعدة عند درجة حموضة متعادلة والتى تناسب فعل الانزيم بينما تتكسر المادة طبيعيا من خلال عملية الاجترار وفعل بكتريا المعدة كما أن الانزيمات البكتيرية قد تلعب دوراً فى تحليل الجليكوسيدات مائيا . هذا قد يفسر الحساسية الزائدة للنباتات السيانوجينية فى الحيوانات المجتررة . امتصاص السيانيد سريع جدا وإذا كان هناك كفاية منه تحدث السمية بسرعة كبيرة ( الجرعة السامة الدنيا عن طريق الفم ٢ - ٤ ملجم كجم-١ من وزن الجسم ) ويحدث الموت خلال فترة قصيرة جدا من دقائق قليلة وحتى ساعة بعد الهضم .

## الميكوتوكسينات

تتميز الميكوتوكسينات بإحداثها للأمراض في الحيوانات ويطلق عليها الاصطلاح mycotoxicoes وقد عرف ذلك حديثاً . تنتج الميكوتوكسينات من جراء اتساخ المحاصيل بالفطريات . لقد اتضح أن الأفلاتوكسين وهو أشهر الميكوتوكسينات هو المسبب لموت آلاف من الدواجن في بريطانيا عام ١٩٦٠ . لقد وجد أن هذا التوكسين يحفز حدوث أورام الكبد في السمك والثدييات . لقد تم تعريف ميكوتوكسينات أخرى وبعضها مثل أوكراتوكسين ، سيترينين ، زيارايلينون ، ترايكوثيسين تم عزلها من أعلاف الحيوانات . كل المواد الغذائية قد تتلوث إذا لم تجفف وتخزن بشكل مناسب .

## السكريات العديدة الليفية

لقد حظيت السكريات العديدة الليفية الكثير من الاهتمام في السنوات الأخيرة بسبب الدور الذي يمكن أن تقوم به في منع مدى واسع من الأمراض السائدة في المجتمعات الغربية مثل مرض الشرايين التاجية في القلب والسكر والسكتة الدماغية والزائدة الدودية وسرطان الأمعاء . السكريات العديدة هذه تتكون عادة من جدر الخلايا النباتية ومن ثم توجد في كل المحاصيل بدرجات متفاوتة . بالرغم من أن كيمياء هذه الجزيئات تختلف بشكل كبير تبعاً للأصل والمصدر لذلك يجب أن تؤخذ الألياف الغذائية ومواصفاتها بشيء من الشكوك . السمية المؤثرة لهذه المواد ترتبط بشكل كبير بقابليتها لجعل المواد الغذائية الضرورية غير متاحة . من الأهمية الخاصة حدوث نقص في تيسر المعادن مثل الكالسيوم والزنك والحديد والفوسفور والماغنسيوم والنحاس .

## الصابونينات

الصابونينات عبارة عن مكونات نباتية قابلة للذوبان في الماء وتتميز بقدرتها على تكوين رغوى صابونية حتى عند التركيزات القليلة كما أنها مذاق لاذع وتعمل على تحليل خلايا الدم الحمراء . الصابونينات عبارة عن جليكوسيدات ذات جزء أجليكوني غير سكري يطلق عليه صابوجينين . تقسم الصابونينات تبعاً للطبيعة الكيميائية للصابوجينين إلى مجموعتان رئيسيتان : الصابونينات الاسترويدية والصابونينات ثلاثية التربينويدية . تتوزع الصابونينات بشكل واسع في المملكة النباتية كما توجد في مختلف البقوليات الورقية مثل البرسيم والليوكرن . يمكن أن تحدث الصابونينات في كل الأجزاء النباتية ولو أن تركيزها يتأثر بالصنف ومرحلة النمو . الصابونينات غير ضارة بوجه عام على الثدييات عندما يهضم أو يتناول مع أن الكميات الكبيرة تحدث حساسية والتهابات وقيء وإسهال . الصابونينات عالية السمية للسمك والقواقع . صابونينات الليوسيرين تثبط نمو الفراخ وتخفض من إنتاج البيض .



## بعض المواد السامة التي قد توجد في النباتات

### مخلفات المبيدات

المبيدات عبارة عن مواد كيميائية ذات طبيعة خاصة تستخدم في مكافحة الآفات الزراعية وتلك التي لها علاقة بالصحة العامة . بسبب الاستخدام العريض على مستوى العالم فإنها تلوث وتسبب إتساخ المحاصيل ومنتجاتها الأساسية . حيث أن المبيدات صممت على أنها مواد ذات تأثيرات حيوية يجب الحرص عند المعاملة والالتزام بالمستويات الآمنة من المخلفات الموجودة في المواد الغذائية والتي يستلزم الأمر ضرورة تقديرها وتقييمها بعناية وتعويضها . لذلك فإن الاعتبارات الخاصة بالتعامل مع المبيدات من الموضوعات العريضة والهامة والتي تفرض نفسها . لن نتناول هذه الجزئية بالتفصيل في هذا المقام وإنما في مواضع أخرى .

### المعادن

اتساخ النباتات بالمعادن قد يحدث طبيعياً من التربة الطبيعية التي تنمو فيها النباتات بسبب الأنشطة الآدمية مثل استخدام الحماة ومياه الصرف الملوثة بالمعادن مثل الأسمدة وكذلك استخدام المبيدات التي تحتوي على المعادن كما هو الحال مع ميثيل الزئبق . وسوف نتناول هذه العناصر بالتفصيل فيما بعد .

### النترات والنترتات

تقوم النباتات بامتصاص النترات من التربة وفي العادة تعمل على تحويلها بسرعة الى مركبات نيتروجينية أخرى . تحت بعض الظروف الخاصة يحدث تراكم لكميات كبيرة من النترات في بعض النباتات . النترات ليست سامة بشكل كبير ولكنها تتحول بسهولة بواسطة بكتريا القناة الهضمية الى نترتات أكثر سمية . توجد العديد من العوامل التي تزيد من تراكم النترات بواسطة النباتات مثل العطش والظل واستخدام مبيدات الحشائش وعلى وجه الخصوص استخدام الأسمدة النيتروجينية . تميل النباتات الى تراكم النترات خاصة البنجر واللفت والشوفان والكال وغيرها . النترتات تمر بسهولة من القناة الجوفية الى الدم حيث ترتبط بالهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء وتكون الميثايجلوبولين وهو مركب غير قادر على أخذ ونقل الأكسجين . يستتبع ذلك حدوث أعراض وعلامات التسمم بالنترتات والتي ترتبط بنقص الأكسجين وهي تشمل ضعف عام وانخفاض في ضغط الدم . قد يحدث الموت بسبب الاختناق . الحيوانات الصغيرة والرضع توجد تحت الحظر بوجه خاص بسبب الحجم القليل من الدم في أجسامهم ومن ثم فإن كميات صغيرة من النترتات تكون قادرة على تحويل كل الهيموجلوبين الى الميثايجلوبولين .

## الأحماض والكحولات والاسترات

من الأحماض السامة التي توجد طبيعياً في النباتات حامض الفلوروأستيك . هذا الحامض ذو أهمية تاريخية بسبب عمل السير رودلف بويترز الذي أدى إلى الكشف عن التخليق القاتل "Lethal synthesis" . هذا هو الاصطلاح الذي أطلق على تحويل حامض الفلوروأستيك إلى حامض الفلورستريك بواسطة الانزيمات المرتبطة بدورة حامض الستريك. من الناحية العملية قد تكون من أكثر المواد أهمية من حيث السمية حامض الاكساليك . هذا الحامض وأملاحه من الاكسالات تحدث طبيعياً في كل الكائنات الحية تقريباً ولكن بعض الأنواع النباتية مثل تلك التابعة لعائلات السرمقيات والمغرثوقيات والبنطياطييات تحتوى على كميات كبيرة وفي الغالب تكون على صورة أملاح ذائبة للصوديوم أو البوتاسيوم بالإضافة إلى أملاح الكالسيوم غير الذائبة . إن محتوى الاكسالات من الصفات الأساسية المميزة للأنواع النباتية وهي تختلف بشكل كبير من نوع لآخر . الاختلاف ترجع إلى عمر النبات والموسم والمناخ ونوع التربة . تحدث كذلك اختلافات تشريحية . التركيزات الأعلى تحدث عادة في الأوراق وأقل تركيزات توجد في الجذور . محتوى الاكسالات في العديد من النباتات تميل للزيادة مع النضج كما في أوراق الراوند. بعض النباتات تظهر ارتفاع سريع في محتوى الاكسالات خلال المراحل المبكرة من النمو يليها انخفاض مع اضطراب النضج مثلى كما في أوراق بنجر السكر وجذورها . حتى تكون النباتات ذات خطورة فإنها يجب أن تحتوى ١٠% أو أكثر من حامض الاكساليك على أساس الوزن الجاف .

تحت الظروف الطبيعية فإن النباتات ذات المحتوى العالى من الاكسالات تؤكل بسهولة بواسطة الأحياء البرية ولكن إذا أكلت كميات كبيرة خلال فترة قصيرة من الوقت يمكن أن تحدث سمية حادة . عندما تؤكل الاكسالات بواسطة الحيوانات المجترة فإنها قد تتكسر بواسطة الكائنات الدقيقة في المعدة فإنها قد تندمج مع الكالسيوم الحر في القناة الهضمية لتكوين اكسالات كالسيوم غير ذائبة يتم إخراجها مع البراز أو قد تمتص في تيار الدم . ما يحدث للاكسالات يعتمد على نوع من العوامل مثل كمية وصورة المركب من الاكسالات وكذلك معدل التناول وكمية الكالسيوم في الغذاء والحالة الغذائية للحيوان . يمكن أن تتكيف الحيوانات الرمية كى تتناول طعام به محتوى عالى من الاكسالات عن طريق تطوير كائنات المعدة التى تستطيع تكسير واستخدام الاكسالات . الخيول والخنازير تستطيع أن تكيف مع الاكسالات عن طريق تطوير نفس الكائنات في الأمعاء الغليظة . الحيوانات الجائعة أو التى تعاني من نقص الغذاء أقل مقدرة على تحمل الاكسالات حيث أنها تمتص نسبة عالية من الاكسالات الموجودة . يحدث التسمم بالاكسالات عندما يسمح للبقر الجائع والأغنام الجائعة بالرعى في الزراعات الكثيفة التى تحتوى على محتويات عالية من

الاكسالات . التأثير المعاكس الأساسى لتناول الاكسالات هو تدنى كالسيوم الدم hypocalcaemia التى تنشأ من دمج الاكسالات مع الكالسيوم فى تيار الدم . اكسالات الكالسيوم الناتجة تترسب فى مختلف الأنسجة خاصة فى الكلى . علامات التسمم الحاد فى الأبقار والأغنام تتضمن تنفس سريع وهبوط وضعف وغيبوبة وموت .

### الجليكوسيدات النشطة قلبيا Cardioactive glycosides

عند التحلل المائى للجليكوسيدات القلبية فإنها تنتج الاجليكونات وهى ذات تراكيب إسترويدية ذات فعل عالى التخصص على القلب حيث تزيد من انقباض عضلة القلب وتبطئ من النبض ومعدل أداء القلب . الجزء السكرى من الجليكوسيدات لا يظهر نشاط فسيولوجى بنفسه ولكن يزيد فى الغالب وبشكل كبير نشاط القلب للاجليكون ( عديم السكر ) من أكثر أفراد هذه المجموعة معرفة جليكوسيدات الديجتاليس الموجودة فى نبات قفاز الثعلب . لقد استخدمت هذه النباتات طويلا كدواء . من بين ٤٠٠ جليوكوسيدات قلبية تم عزلها يوجد الكثير تحت الكشف والدراسة الى جdanb التأثيرات على القلب فان الجليكوسيدات القلبية يمكن أن تنتج ارتباطات معوية وإسهال وكثير من الأعراض الأخرى بسبب عدم قدرة القلب على تدوير الدم . إذا تم أكل كميات قاتلة يحدث الموت خلال ١٢-٢٤ ساعة . الكميات غير القاتلة تظهر علامات الأضرار السريرية وتستمر لمدة ٢ - ٣ أيام .

### مسرطنات نبات البراكين Bracken carcinogen

يحتوى البراكن على مسرطنين هى الكويرسيتين والكامبيفيرول . الأول وهو Quercetin عبارة عن فلافونول يوجد فى العديد من النباتات وفى البراكن . يوجد الـ Kaempferol فى البراكن فى معقدات جليكوسيدية هى أستراجيلين والتيليروسيد . لقد اتضح أن هذه المواد تسبب سرطان فى المئانة فى الجرذان ولكن هذا مازال غير يقينى ما إذا كانت الأورام ترتبط بتناول الأبقار والأغنام للبراكن . يحتوى البراكن كذلك على مادة أو مجموعة من المواد التى يمكن أن تسبب تسمم نزيفى حاد فى الأبقار وكذلك الجليكوسيدات السيانونوجينية والبروناسين والثيامينيز والتى تحفز على نقص الثيامين فى الحيوانات غير المجتررة مثل الخيول والخنازير .

### عوامل التسمم بالفول Favism factors

التسمم بالفول ( Fabism , Fabismus ) تتميز بأنيميا الدم بدرجات شدة متفاوتة . يمكن أن تحدث بعد استنشاق حبوب اللقاح أو أكل بذور الفول البلدى . يسود هذا المرض



فى بعض الجزر والشواطى فى حوض البحر الأحمر والأبيض المتوسط . تعتمد الحساسية على النقل الوراثى ونقص انزيم جلوكوز -6- فوسفات ديهيدروجينيز المرتبط بجنس الذكور . حيث أن النقص نادر نسبيا خارج بعض الجزر والمناطق الشاطئية فان الفول يعتبر آمن فى أكل معظم الناس . مازالت الطبيعية الكيميائية للمواد التى تسبب تسمم الفول محل جدل كبير .

### المواد الحساسة للضوء والحساسية الضوئية

بعض النباتات تحتوى على مواد تحدث حساسية بعد تناول تمتص هذه المواد دون تغيير فى تيار الدم الدوار ومن ثم يصل الى الجلد حيث قد يحدث لها إثارة بواسطة الأشعة فوق البنفسجية ومن ثم تحفز التغيرات الكيميائية التى تؤدى الى تلف الخلايا . بعض هذه المواد مثل الفيوركومارينات يمكن أن تسبب حساسية للضوء عند ملامسة الجلد . تحدث استجابة فى الجسم من جراء تلف الخلايا الحساسة للضوء من خلال الهرش والاحمرار والسخونة والأودىما وانتفاخ الذى تأثر . قد تحدث البثرات وتنفجر محدثة جرب وعدوى ثانوية ونيكروز جلدى . الحيوانات التى بها مواد حساسة للضوء فى جلدها يقال أنها فى حالة حساسية ضوئية . التفاعل الذى يحدث فى الحيوانات الحساسة للضوء بعد التعرض لضوء الشمس تسمى حساسية ضوئية . شدة الأعراض السريرية من جراء الحساسية الضوئية تقدر من كمية المادة الحساسة للضوء فى الجلد مع شدة الإشعاع فوق البنفسجى ودوام التعرض .

بالإضافة الى الحساسية الضوئية الأولية والتى فيها تظل المادة الحساسة ضوئيا بدون تغيير خلال انتقاله من النبات للجلد فان هناك حساسية ضوئية ثانوية أو مؤثرة على الكبد والتى فيها تكون المادة الحساسة للضوء ناتج تكسير طبيعى للهضم والتى تزال فى العادة بواسطة الكبد . من هذه المواد فيللووارثيرين تتكون فى القناة الهضمية للحيوانات المجترة والتى تحدث خلال الانهيار الميكروبي للكلوروفيل وبعد الامتصاص حيث تنتقل الى الكبد وتخرج فى الصفراء . أى تلف فى الكبد يؤثر على إخراج الصفراء مما يؤدى الى تراكم مركب الفيللووارثيرين فى الدم وفى الجلد حيث أنها تحفز وتثار بواسطة الأشعة فوق البنفسجية . يؤدى تلف الكبد الى نواتج الحساسية الثانوية الناجمة عن المرض والأدوية السامة للكبد والكيميائيات الصناعية والزراعية والميكوتوكسينات وكذلك من التوكسينات السامة من النباتات .



## الباب الأول

استعراض عن الاقترابات المتبعة لاكتشاف مبيدات كيميائية مقبولة بيئيا

## الفصل الأول

استعراض تاريخي والكشف عن مبيدات قابلة للانهيار الحيوى

## مقدمة :

ما دام هدف هذا الكتاب يتمثل فى إلقاء الضوء عن المواد السامة الموجودة فى النباتات خاصة تلك التى لها نشاط وكفاءة ضد الآفات وإيضاح حقيقة عدم الأمان المطلق للنباتات مع وجوب التفرقة بين النبات كوحدة متكاملة والمستخلصات المجهزة منه من حيث الفاعلية البيولوجية والتأثيرات البيئية ... كان لابد أن أشير فى عجلة بسيطة الى كيفية الحصول على مركبات جديدة تفيد فى حماية النباتات من الإصابة بالآفات . هذا بسبب الاندفاع الرهيب فى اتجاه تقييم مستخلصات نباتية ضد الآفات فى كل المعامل البحثية تقريبا سواء فى الجامعات أو مراكز البحث العلمى الأخرى . دراسات ناقصة ونتائج مبتورة لا مردود لها على المدى القريب أو البعيد لأنها غير مخططة جيدا ولا تستهدف سوى الترقى لمن يقومون بها . اعطنى مثلا واحداً عن استمرار دراسة على أحد هذه المستخلصات فى مصر حتى مرحلة الاتجار والنزول الى التطبيق الميدانى ... أليس فى هذا ضياع للوقت والجهد والمال فى وقت شحت فيه الإمكانيات ... يا سادة التخطيط فى البحث العلمى مطلوب بل ضرورى لأننا بصدد قضية استثمار وليست رفاهية علمية . كم من الرسائل العلمية عن المستخلصات النباتية أجزيت ثم وجدت طريقها على رفوف المكتبات يلفها التراب والحسرة ... الحصول على مركبات فعالة بيولوجيا من النباتات ليس بالاقتراب الجديد فهو قديم قدم عمر البشرية حيث كانت تجرى ممارسات تطبيقية بشكل عفوى حيث كان يتم جمع زهور الكريزانتيم على سبيل المثال وتجفف وتطحن وتلقى فى المجارى المائية كى تقتل الأسماك أو تحدث لها غيبوبة ثم تصبح سهلة المنال للصيد . من قال لفلاحى مصر بخلط الحبوب بالحلبة درءا للإصابة بحشرات المخازن الى غير ذلك من الأمثلة العديدة فى كل مكان .

عندما اتضحت حقيقة احتواء النباتات على مواد فعالة بيولوجيا ذات فائدة كبيرة فى السيطرة على الآفات وحماية النباتات وتقليل الفاقد أثناء الزراعة وما بعد الحصاد اتجهت الاقترابات منأى مختلف تماما يعتمد على البحث والتطوير فى سبيل الحصول على هذه المواد وتعريفها وتخليقها للتغلب وتفادى العيوب العديدة خاصة سرعة الانهيار الضوئى



والحرارى وضآلة محتوى النباتات منها ( ١ - ٣ % ) اللهم إلا فى حالات خاصة مثل البذور الزيتية والنباتات العطرية والطبية . لذلك كان لزاما أن أتناول باختصار بعض ملامح صناعة الكيمائيات الزراعية . لقد برزت على العامة العديد من الأقاويل والتساؤلات من أهمها وأخطرها ما يتبأ بنهاية عصر المبيدات المخلقة وبزوغ فجر المركبات الطبيعية . مع هذه التنبؤات برز أيضا القول الفصل فى أن المبيدات سوف تستمر فى منظومة السيطرة على الآفات ولكن بأسلوب مرشد يضعها فى المكان المناسب والتوقيت المناسب . هذا معناه استمرار هذه الصناعة العريقة باستثمارات ضخمة مع تطوير كبير . التساؤل اللاحق يقول أليست المركبات الطبيعية فى حاجة الى صناعة وتصنيع وتجهيز على غرار ما يحدث الآن مع الكيمائيات المخلقة والكيمياء التخليقية ؟ لا داعى للخلاف والجدل طالما كان وسوف يستمر الهدف هو تحقيق إنتاج زراعى على جودة عالية من نباتات سليمة صحية بعيدة عن الإصابة بالآفات فان الحاجة للمبيدات سواء كانت من مصادر طبيعية أو مخلقة سوف تستمر مع هذا فان توصيات المؤتمر الذى نظمته مؤسسة روكفلر عن مستقبل المبيدات الحشرية والذى عقد فى مدينة بيلاجيو بإيطاليا أكدت على ضرورة خلق وسائل لاكتشاف كيمائيات جديدة وتطوير مراحل الاستخدام فى مكافحة الآفات من خلال التعاون بين المؤسسات العلمية والصناعية على مستوى العالم .

### استعراض تاريخي عن المبيدات

معظم المبيدات تنتج فى الدول الصناعية بسبب ضخامة وخطورة هذا النوع من الاستثمار . لقد سبق القول أن الحصول على مبيد جديد يستغرق من ٧ - ١٠ سنوات بحث وتطوير باحتمالية ١ : ٣٠٠,٠٠٠ وتكلفة تتعدى ٢٠٠ مليون دولار . لذلك لم نسمع عن شركة أو مصنع فى البلاد النامية ومنها مصر يقوم بتصنيع المبيدات من أول خطوة (الاكتشاف) وحتى التسويق حتى نهاية القرن العشرين . الآن وبعد ظهور تقليعة المركبات "أنا أيضا أو المعاملة بالمثل Me too " بدأت بعض المصانع تخليق مركبات معروفة من خلال تقنيات صينية أو هندية فى عملية سطو وتقليد على الإنجازات التى حققتها الشركات الأصلية مكتشفة المركبات وصاحبة الحق فى كل ما يتعلق بها سواء البيانات والدراسات والملكية والاتجار . الشركات والمصانع المقلدة لم تستثمر مليما واحدا فى إجراء أية دراسات أو بحوث فى اتجاه التخليق أو التجريب أو التجهيز أو الدراسات البيئية فكل شىء مزيف ومقلد وإنما البضاعة رخيصة التكاليف تحمل بين طياتها العذاب والألم بسبب ما تحتويه من شوائب وهى كيمائيات ضارة على الصحة والبيئة بكل المقاييس والمعايير المتعارف عليها . يا سادة إذا كنتم على قناعة بالمبيدات المقلدة والمستباحة من مصادر مجهولة لا خبرة لها ولا تاريخ ضعوا قيودا من خلال المواصفات القياسية بخلاف محتواها

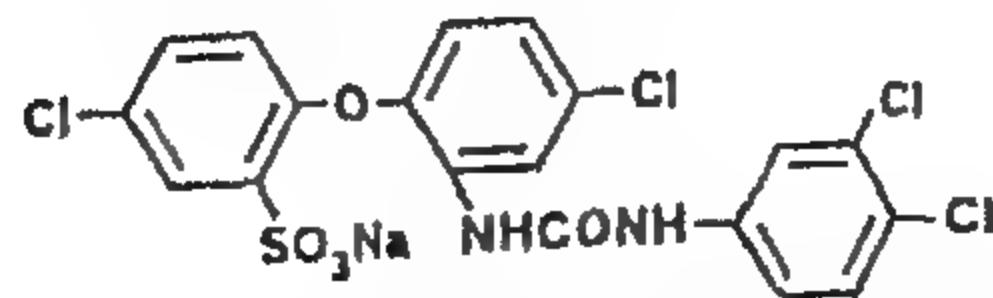
من المادة الفعالة كى تكون هى الفیصل والعامل المحدد نحو السماح بدخول هذه المبيدات الى مصر ... لا تتساقوا وراء الكلام الجاهل بأننا وقعنا ضحية الشركات الأصلية التى تغالت فى أسعار مركباتها ونسينا الجودة والأمان ومدى ما تحملته هذه الشركات من أموال وجهد فى سبيل توفير مركبات آمنة نسبيا ساهمت وسوف تظل فى دفع عجلة الإنتاج الزراعي وحماية الإنسان من غولاء الآفات التى تفتك بصحته من خلال نقل مسببات الأمراض الوبائية . يا سادة اشترؤا الرخيص بشرط تحقيقه للمواصفات القياسية والأمان النسبى وخلوه من الشوائب . لقد منعت أوربا وأمريكا وغيرها من الدول المتقدمة التعامل مع هذه المركبات مجهولة الهوية والنسب حماية للبيئة والمجتمعات النظيفة .

لقد حان وقت الكلام العقلانى وليس المثیر للحماس لأننا بصدد قضية تمس المواطن والبيئة بشكل مباشر . المواد الفعالة ذات التأثيرات الحيوية بما فيها المبيدات ينتج معظمها أو جميعها فى الدول المتقدمة وما يتم استهلاكه فى الدول النامية لا يقارن بالدول المتقدمة لكن سوء الاستخدام وعدم الالتزام بالتوصيات الخاصة بالتداول الأمن خلق وما زال مشاكل كبيرة مثل تفاقم ظاهرة مقاومة الآفات للمبيدات والتأثيرات البيئية الشاملة تحت مسمى التلوث أو الاتساخ البيئى أدى الى ارتفاع الأصوات التى تقول بأن استهلاك المبيدات فى الدول الغلبة يفوق الدول المتقدمة مخترعة هذه التكنولوجيات بل يقولون أن الدول الغنية تصنع المبيدات خصيصا للدول الفقيرة حتى تحدث لها أضرار وأمراض ووبائيات من هذه الكيمائيات . هل هذا كلام يصدق عقل أو منطق ؟ يا سادة ارجعوا للإحصائيات العالمية الخاصة بسوق المبيدات العالمى ومعدلات الاستهلاك فى الدول المختلفة . سوف تجدون أننا والدول النامية تستخدم المبيدات بمعدلات عالية فى وحدة المساحة بالمقارنة ببلاد المنشأ لهذه الكيمائيات . يجادلون بالقول بأن الشركات الأصلية هى التى أوصت بهذه المعدلات ؟ هذا الكلام فيه إدانة لنا جميعا فالشركات توصى بما تشاء ولكن أين بحاثنا وتجاربنا وتقييمنا لكفاءة هذه المركبات تحت ظروفنا ؟ يقولون الشركات قصدت أن تستخدم مركباتها بجرعات عالية حتى تبيع لنا أكثر وتلوث بيئتنا أكثر ويعم الشقاء أكثر ... يا سادة على من نلقى المسؤولية ؟ على أنفسنا وأنفسنا فقط ... الأمر واضح وجلّى وعلينا ألا ندفن رؤوسنا فى الرمال بل علينا أن نتحمل وزر ما سمحنا بحدوثة ...؟ السبب بسيط ومعقد فى نفس الوقت يغلفه عامل نفسى حيث رسخنا لدى الفلاح والمشرّف وكل العاملين فى مجال وقاية المزروعات ومكافحة الآفات مفهوم الآفة والطوفان ... لا بيئة ولا إنسان ... أى نبات وآفات ثم الطوفان ... وقد كان .

لقد كانت الحقبة الزمنية بداية من السبعينيات تمثل فترة ازدهار التعامل بالمبيدات والاعتماد على مكافحة الكيمائية فى السيطرة على الآفات الزراعية وتلك التى لها علاقة

بالصحة العامة . تشير الإحصائيات الى أنه في عام ١٩٧٠ كانت الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك ٤٥% من إجمالي إنتاج العالم من المبيدات يليها أوربا الغربية ٢٣% ثم أوربا الشرقية آنذاك ١٣% واليابان ٨% في مقابل ٧% لكل الدول النامية . لقد كانت هذه الأرقام تقريبية بسبب غياب الدقة في استهلاك المبيدات من الاتحاد السوفيتي والصين في ذلك الوقت . تشير إحصائيات عام ١٩٩٥ أن إجمالي الاستخدامات السنوية للمبيدات وصلت الى ٢,٥ مليون طن متري باستثمار حوالى ٢٦ بليون دولار أمريكي موزعة على النحو التالي : أمريكا ٠,٥ مليون طن ، أوربا ٠,٨ مليون طن ، آسيا والدول النامية ٠,٣ مليون طن ، أمريكا اللاتينية ٠,٢ مليون طن ، دول متقدمة أخرى ٠,٥ مليون طن ، كندا ٠,١ مليون طن ، إفريقيا ٠,١ مليون طن . هذا معناه أننا في إفريقيا والدول النامية وآسيا تستهلك حوالى ٠,٤ مليون طن أى أقل من الولايات المتحدة بولاياتها الواحد والخمسين بما يعادل ١٦% أما إفريقيا فقط تستهلك ٤% فقط من جملة الاستهلاك العالمى . هذا الرقم الهزيل ثم نتكلم عن استهلاكنا للمبيدات وأنها تصنع خصيصا للقضاء علينا متجاهلين سوء التطبيق وما نحدثه بأنفسنا من أضرار .

منذ وقت بعيد استخدم الإنسان الوسائل النباتية الزراعية والميكانيكية واستخدام العناصر فى مجابهة الآفات الحشرية التى كانت تضر بمزروعاته ومصادر غذاؤه وملبسه . من يريد الرجوع للتاريخ القديم ومراحل التطور التاريخي للمبيدات الحشرية العضوية المخلقة أن يستعرض ما نشره الباحث Boyce ، ١٩٧٦ . لقد بدأت حقبة استخدام المركبات العضوية المخلقة فى مكافحة الحشرات فى ألمانيا عام ١٨٩٢ بإدخال المركب ملح البوتاسيوم لمركب دانيترو- أورثوركيزول ( Haller ، ١٩٧٢ ) . فى بداية ١٩٣٠ تم تسويق العديد من الثيوثيانات العضوية فى أمريكا كمبيدات حشرية منزلية ولأغراض مكافحة الحشرات فى الحيوانات والطيور البرية . مع بداية الكشف عن صفات المبيد الحشرى المعجزة الددت عام ١٩٣٩ بواسطة العالم بول ميلر فى معامل شركة جايجى بسويسرا بدأت حقبة التخليق العضوى الحديث للمبيدات الحشرية العضوية بقوة . بدأت عجلة تخليق المبيدات العضوية بقوة وتخطيط بعد الحرب العالمية الثانية من خلال محاكاة التراكيب الكيميائية لمركبات جارية ومستخدمة فى الأسواق . فى عام ١٩٣٨ قام علماء شركة جايجى باكتشاف الميتين Mitin-ff وهو وافى من العتة لأنه سام ضد الحشرات التى تأكل الكيراتين . (الشكل ١-١) .



شكل (١-١) : المركب الكيميائي المضاد للعتة : ميتين إف إف



لقد كان حجم سوق المبيدات العالمى فى حقبة الازدهار فى بداية السبعينيات حوالى ٧ بليون دولار أمريكى وقد قفزت الى ٢٧ بليون دولار بحلول عام ٢٠٠١ والزيادة مازالت مستمرة وسوف تستمر فى الألفية الثالثة برغم تعاظم برامج السيطرة على الآفات وترشيد استخدام المبيدات . هذا لا يغنى عن القول بأنه فى بعض الفترات يقل استخدام المبيدات فى بعض الدول كما حدث فى أمريكا عام ١٩٨٠ سبب الانتقال من المبيدات التقليدية الى المجموعات الجديدة خاصة البيرثريودز والمركبات الفوسفورية العضوية علاوة على شدة وقوة التشريعات الحكومية الخاصة بالتسجيل والتداول وكذلك إدخال وسائل أخرى غير قاتلة تحت مسميات البدائل أو الاقترابات الحديثة فى السيطرة على الآفات تحت مظلة الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) لقد حدث نفس الشئ فى مصر حيث انخفض استهلاك المبيدات من ٣٠ ألف طن متري فى التسعينيات الى ثلاثة آلاف طن متري . إذا كانت هذه الأرقام قريبة من الواقع إلا أن فيها مبالغة بسبب عدم دقة المقارنة حيث لا يمكن مقارنة الموقف الذى كان يستخدم فيه ٢ لتر للفدان مقابل ١٠٠ مليلتر لنفس المساحة بسبب الاختلاف الكبير فى نوعية المبيدات . الكل يرحب ويبارك خفض كميات المبيدات شريطة إدخال الوسائل الأخرى إذا كانت فعالة وتم دراستها من جميع النواحي تبعا للبروتوكولات الموضوعية فى هذا الشأن . التسرع فى إدخال البدائل قبل استكمال التقييم كارثة بكل المقاييس والمعايير تؤدي الى فشل فى مكافحة وأضرار فظيعة فى البيئة والتوازن البيئى بين الآفات وأعدادها الطبيعية . يجب الحذر الشديد من التوسع غير العقلانى فى إدخال المبيدات المستباحة رخيصة السعر بدلا من المبيدات التقليدية على أنها بدائل واتجاهات حديثة وهذا خطأ بكل المعايير . نفس التحذير يشمل المستحضرات الحيوية سواء كانت بكتيرية أو فيروسية أو فطرية أو بروتوزوية أو غيرها .

إذا تكلمنا عن صناعة الكيماويات الزراعية فى الدول الصناعية مع استبعاد الاتحاد السوفيتى وجمهورية الصين الشعبية نقول ان هذه الصناعة لا يقدر عليها سوى الدول الكبرى بسبب ضخامة وخطورة الاستثمار . يوجد الآن ما يزيد عن ١٠٠ شركة تصنع المبيدات حتى عام ٢٠٠٠ وقد تغير الوضع الآن بسبب الركود العالمى فى كل النواحي الاقتصادية ولم تجد هذه النوعية من الشركات سبيلا للتغلب على الوضع الصعب سوى الاندماج . الآن نتكلم عن عشرة شركات كبرى ذات جذور وأصول وخبرات وباع فى مجال صناعة المبيدات . هذا الوضع لم يعد مريحا بسبب ظهور شركات وكيانات وسماسرة تصنع وتبيع وتوزع المركبات العامة أو المستباحة بأسعار رخيصة جدا دون أية التزامات بالمواصفات القياسية والجودة . لقد أنشأت مصانع فى العديد من الدول النامية بغرض تخليق وتصنيع المبيدات بما فيها مصر والسعودية وسوريا والمغرب والأردن والبقية تأتى . للأسف الشديد أن كل المؤشرات تشير الى عدم الالتزام بالجودة والمواصفات

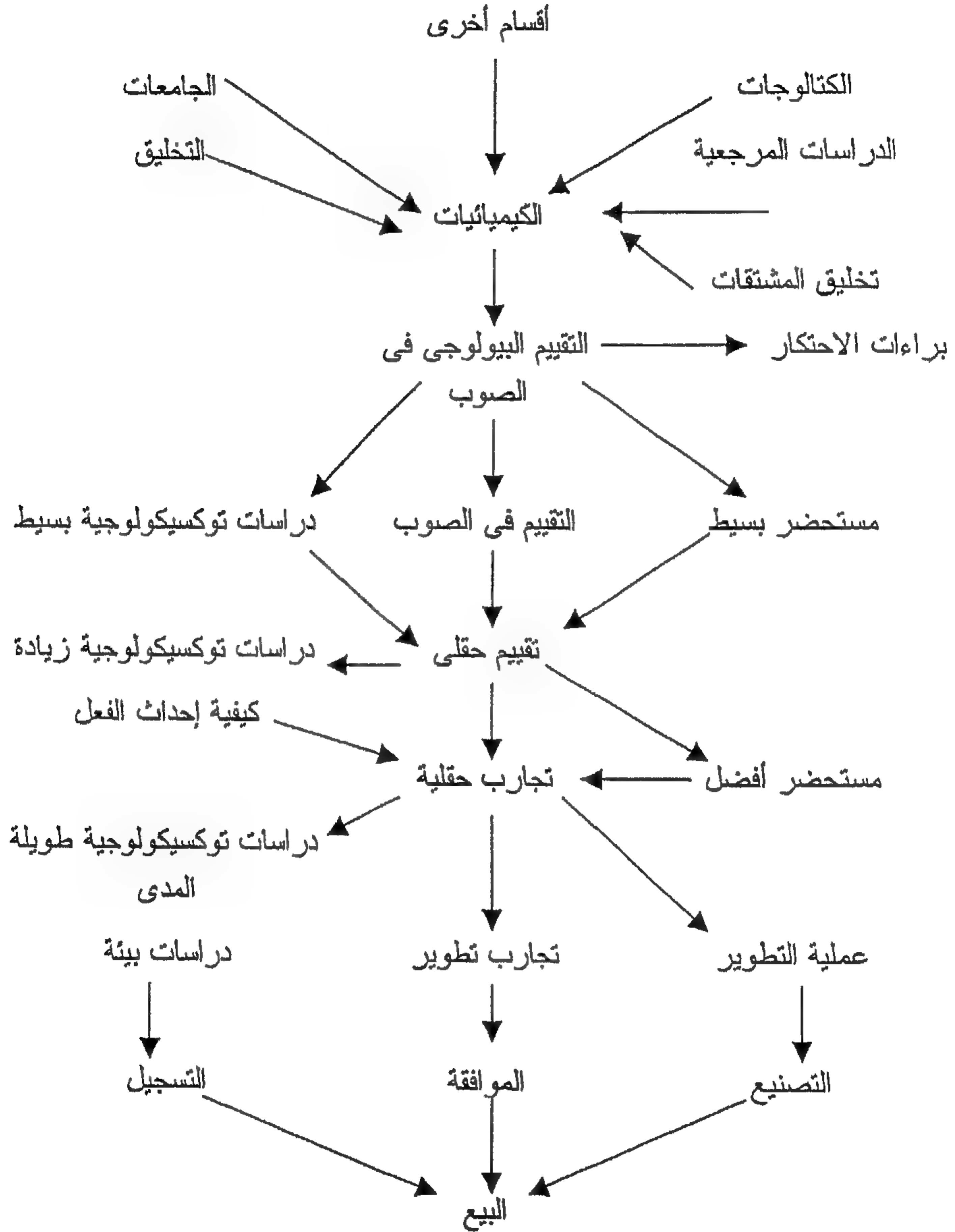
القياسية بسبب العجلة وقلة الخبرة . هل يمكن أن نتجاهل الخبرات والممارسات التي جرت في هذه الصناعة طوال ما يقرب من خمسين عاما من البحث والتطوير والتقييم والتسويق والتحسين . بعض هذه المصانع تعثرت ولم تستطيع تحقيق الهدف والخطة الموضوعية كما في مصنع ... بالسعودية وهو من أفضل الإنشاءات في هذا المجال بل يعتبر مفخرة بكل المقاييس مبيد إنشاء هذه الصناعة في حاجة للتشريعات تلتزم بعد استيراد الأصناف المماثلة من الخارج شريطة إنتاج مركبات محلية مطابقة للمواصفات القياسية . يا سادة أن أشعر بالإحباط والتشاؤم لأنني أتوقع تهاون في الجودة ونسبة الشوائب وأنواعها ولكن ما هو السبيل في ظل طوفان الرخيص ...

### تطوير صناعة المبيدات

لقد كتب الكثير عن قواعد وأصول وأخلاقيات واستراتيجيات الكشف عن كيميائيات جديدة تصلح كمبيدات في مكافحة الآفات . إن قراءة هذه الكتابات تثير الإحباط والدهشة بسبب التعقيدات والمخاطر والصعوبات المادية والتي تلقى بأعباء ثقيلة مع ندرة وقلة فرص الكشف عن مركب جديد يتوافق مع متطلبات التسجيل والتداول والتسويق الخاصة بالمبيدات وهي سموم بجميع المقاييس خاصة ما يتعلق بالنواحي البيئية والتوكسيكولوجية . إن معايير الكشف ونجاح وتطوير مبيد جدا غاية في التعقيد كما في الشكل (١-٢) (Braunholtz ، ١٩٧٧) . يوضح الشكل التداخلات بين العديد من المفاتيح المحددة والوظائف التي تشمل التخليق ، الكيمياء ، البيولوجي ، الزراعة ، الكيمياء الحيوية ، التوكسيكولوجي ، الصيدلانيات ، البحوث ، المستحضرات ، التشريعات ، التصنيع ، ثم التسويق . كل هذه الأنشطة تتداخل مع بعضها وترتبط فيما بينها وقد يكون لبعضها صفة الاستقلالية وكلها شمل مسارات حرجية ومحددة وتستغرق وقتا طويلا وتتطلب أموالا طائلة (Djerassi وآخرون ، ١٩٧٤) والذي وضع خرائط عن مسارات الحصول على مركبات تقتل الحشرات بمواصفات خاصة ومحددة .

من الناحية التقليدية تتطلب صناعة الحصول على مبيد جديد مصادر متعددة في عمليات الكشف وتطوير مركب ناجح . هناك خمسة مراحل لاختيار وتعريف المركب الناجح بناء على احتمالات النجاح في إحدى شركات المبيدات المعروفة . يجب الأخذ في الاعتبار العدد الرهيب من المركبات التي يجب اختبارها للحصول على مركب ناجح على المستوى التجاري . حتى نهاية السبعينيات كان احتمال النجاح في صناعة المبيدات ١ : ١٠,٠٠٠ حيث تم تجربة واختبار ٩٢,٠٠٠ مركب عام ١٩٧٧ ولكن ما سجل منها ثلاثة مركبات فقط مما يشير الى تناقص معدل ونسبة النجاح عاما بعد عام . في نفس الوقت زادت التكاليف والوقت اللازم للتسجيل بشكل حاد لدرجة أن تكلفة سبعة مركبات وصلت

٢١ مليون دولار أمريكي آنذاك وكان متوسط وقت تسجيل المركب الجديد ما يقارب ١٠٠ شهر .



شكل (٢-١) : خريطة توضح خطوات الكشف وتطوير المبيد الجديد



## اقترابات الكشف عن المبيدات الحشرية القابلة للانهيار الحيوي Biodegradable التخليق والاختبارات التجريبية

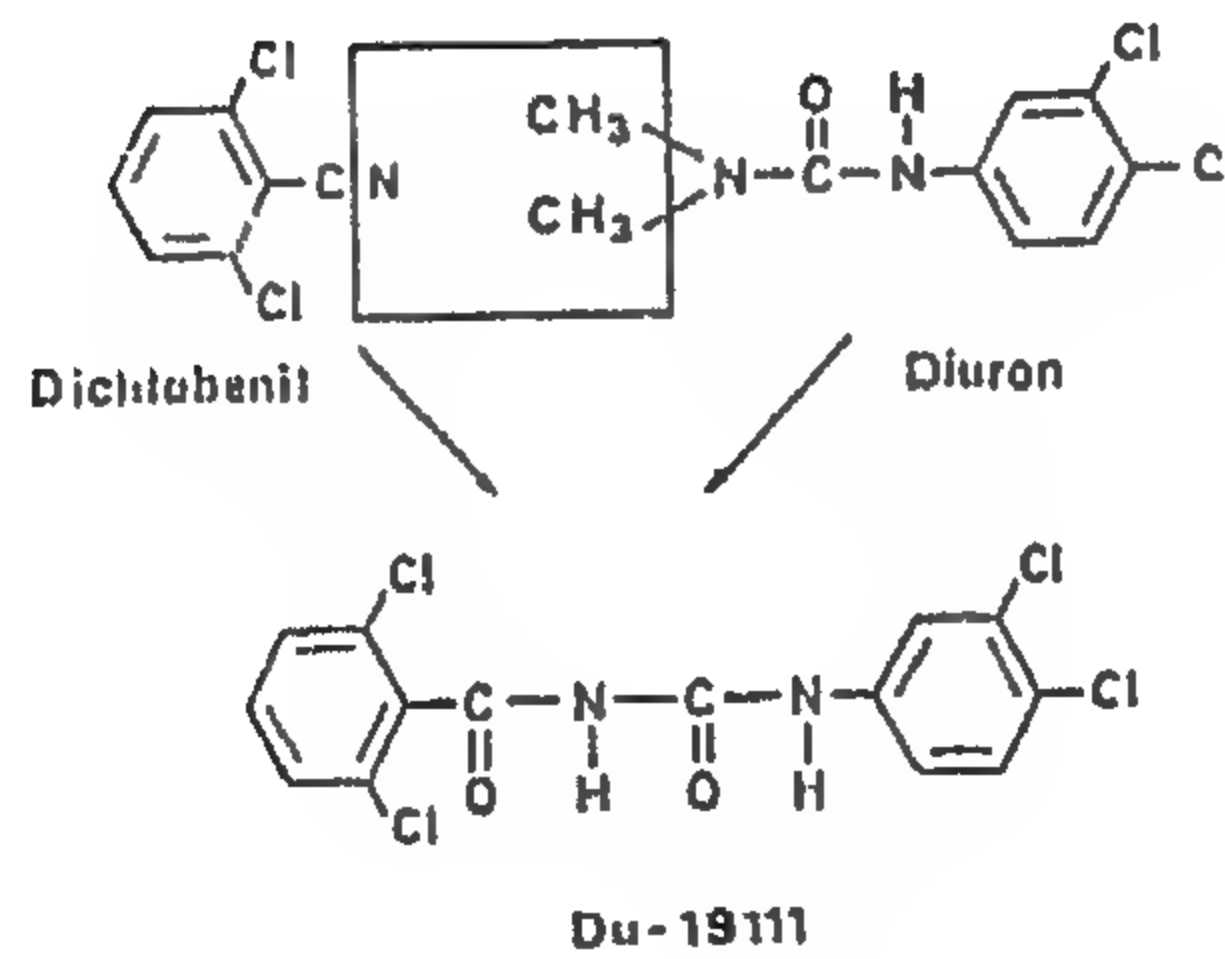
فيما عدا منظمات النمو الحشرية والقليل من المركبات المعزولة فان معظم المبيدات الحشرية يتم الكشف عنها عن الطريق التقليدي والتجريبى أو التخليق التجريبى الموجه ضد مجامع اختبارات واسعة على المدى القصير عن التعرض والتفرقة بين أداء المركبات المختلفة . فى هذا الخصوص فإن هذا المجال يقرب طريقة العمل *modus operandi* والتي تقود الى الكشف عن معظم الأدوية الأدمية ( Burger ، ١٩٧٨ ) . معظم المبيدات الحشرية الممثلة بالاسترات الفوسفورية العضوية ، ن - ميثيل كربامات ، المركبات الأيدروكربونية الكلورينية ، البيرثريودز المختلفة ، الفورماميدنيات ، البنزويل فينيل يوريا اشتقت من خلال تخليق المشتقات ودراسات العلاقة بين التركيب والفاعلية . الجدول (١-١) يوضح القائمة الجزئية للمبيدات الحشرية التي اكتشفت خلال الأربعين سنة الماضية . لقد تم تعضيد هذا الاقتراب فى الوقت الراهن من خلال تطوير طرق التحليل بالحاسبات الآلية للعلاقات بين التراكيب الكمية والفاعلية . الاستراتيجية التقليدية لتخليق المبيدات تعتمد أساساً وبشكل كبير على تعريف الفاعلية ثم وضع برامج تخليق المشتقات بناء على العلاقة بين التركيب والفاعلية .

### جدول (١-١) : المبيدات الحشرية التي اكتشفت من خلال التجريب الموجه

* الأربعينيات	: المبيدات الكلورينية : ددت ، الدرين ، كلوردين ، توكسافين ، سادس كلورورالينزين .
	: المبيدات الفوسفورية العضوية باراثيون - ميثيل باراثيون (تخليق موجه).
	: الكارباميل ديميتان ، ديميتيلان ، أيزولان (تخليق مواد طاردة للحشرات) .
* الخمسينيات	: كارباميل ، مالاثيون ، أزيثوفينوس ميثيل ، فورات (تخليق موجه)
	: الفينيل فوسفات (تخليق موجه) .
* الستينيات	: فونفوس ، ترايكلورونات ، مكيساكربات ، بوفينكارب ، كاربوفوران ، الديكارب ، ميثوميل (تخليق موجه)
	: البيرثرينات المخلفة : ريثمثرين (من المركبات الطبيعية المشابهة)
* السبعينيات	: بيرثريودز مخلفة (الجيل الثانى) سيبرمثرين ، بيرمثرين ، ديكامترين ، فينفاليرات ( تخليق موجه ) .
	: مركبات فوسفورية عضوية جديدة : تيربوفوس ، اسيفات ، سليروفوس ، بروفينوفوس ( تخليق موجه ) .
	: كربامات جديدة : نيديوكارب ، ثيوفانوكس ( تخليق موجه ) .
	: بنزويل فينيل يوريا : دايفلوبنزيرون (تخليق مبيدات حشائش) .

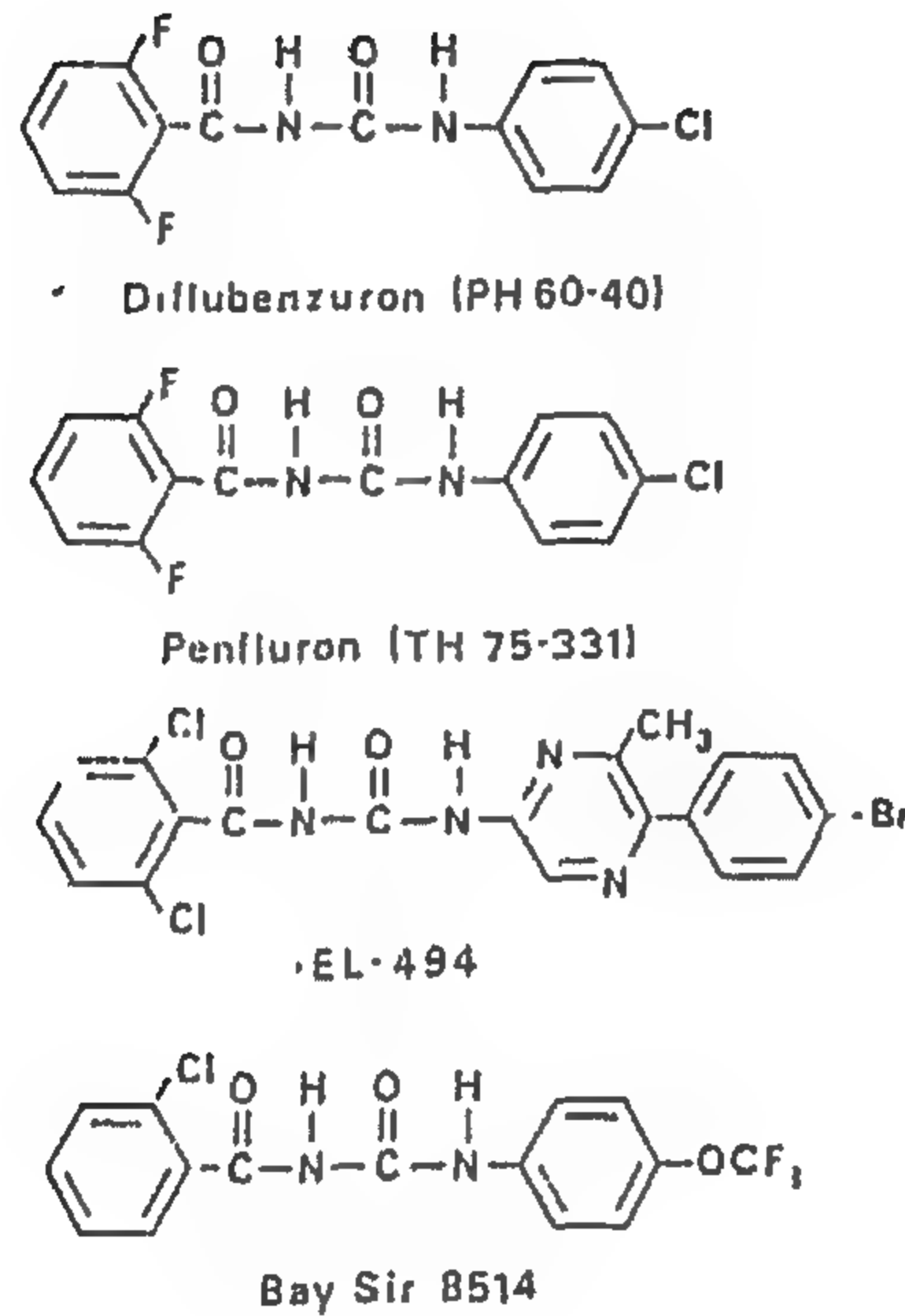
فى الثمانينيات والتسعينيات وحتى نهاية الألفية الثانية وبزوغ فجر الألفية الثالثة لم يشهد مجال تخليق المبيدات جديدا يذكر سوى صور أكثر نقاوة من البيرثرويدات ومشتقات أكثر كفاءة حاكت المركبات التقليدية الموجودة بل كانت هناك ردة وعودة للمركبات القديمة. فى الاتجاه المعاكس تعاضم تخليق نفس المركبات الشائعة بواسطة شركات ومصانع لا هوية ولا تاريخ لها وتم تسجيلها تحت المسمى المستعار " بالمثل - أنا أيضا Me-too" مما زاد الأمر سوءا فى مجال مكافحة الآفات والسيطرة عليها مع توقعات تأثيرات بيئية أكثر مأساوية . نحن الآن فى مصر نعانى من غش المبيدات ونزول تراكيب لا أساس لها فى الأسواق ... سترك يا رب ... .

نظرة سريعة لهذا الجدول توضع أن معظم المبيدات الحشرية اكتشفت بعد الوثوق من تخليق الددت من خلال التجريب والتخليق الموجه . الدايفلوبنزايرون يمثل واحد من أكثر الاكتشافات أهمية فى السنوات الحديثة حيث أنه يمثل قسم جديد من المبيدات الحشرية الاختيارية . من الغريب أن الدايفلوبنزايرون وغيره من مركبات البنزويل فينيل يوريا خلقت فى البداية كمبيدات حشائش بناء على كيمياء الدايكلوبينيك والديورون كمبيدات حشائش وعلى غير المتوقع أظهر المركب كفاءة وفاعلية متميزة ضد الحشرات . من المركبات التى تتبع هذا القسم (DU - 1911) وهو مشتق مباشر من هذين المبيدين عن طريق حذف مجموعتي ميثيل من الديورون وإحلال نتروجين البنزويل نتريل بمجموعة البنزويل كربوكسى (شكل ١-٣) .



شكل (١-٣) : تراكيب الدايكلوبينيك والديورون ومركب Du-1911 (مأخوذة من Menn ، ١٩٨٠) .

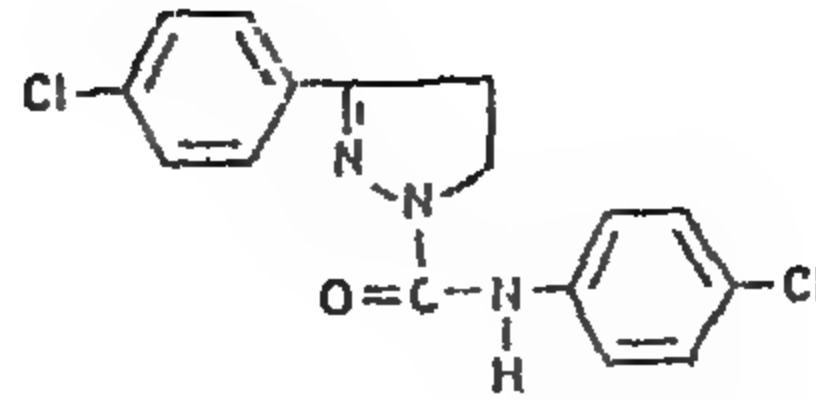
لقد اتضح أن المركب الناتج ليس له تأثير إيدى على الحشائش ولكن وجد له تأثير مؤقت على اليرقات Lervistatic حيث يسبب موت على يرقات أبى دقيق الكرب من خلال التداخل مع تخليق الكيتين وترسيبه . لقد أسفر هذا الكشف عن تحفيز البحث في اتجاه الحصول على منظمات نمو حشرية وقد كللت هذه الجهود بالكشف عن مجموعة من المركبات ذات التأثير على الحشرات insectostatic كما في الشكل (١-٤) .



شكل (١-٤) : تراكييب بعض المركبات التي تحدث خلل في الانسلاخ

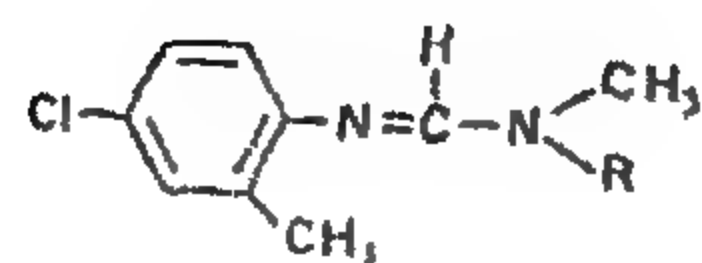
لقد أدى تحسين طرق الاختبارات الحيوية وزيادة تنوع طرق تخليق الكيمياء إلى الكشف من خلال برنامج مخطط أسفر عن الحصول على مبيدات حشرية من مجموعة البيرازولين . بالرغم من أن المركب pH 60-11 ( الشكل ١-٥ ) يحمل تركيب كيميائي مشابهة لمركبات البنزيل فينيل يوريا وقد يكون قد خلق من أجل كونه مبيد حشائش ولكن وجد له نشاط متميز على الحشرات خاصة يرقات حرشفية وغمدية الأجنحة والحشرات الكاملة للغمدية . الحشرات التي حدث لها تسمم أظهرت حركة غير متناسقة وصرع ووقف التغذية وارتجافات . المركبات هذه ذات تأثير على الجهاز العصبي المركزي كما أن لها تأثيرات كسموم معدية .





شكل (٥-١) : التركيب الكيميائي للمركب pH 60-11

من الاكتشافات المثيرة قسم ن- أريل - فورماميدينات التي خلقت في البداية كمبيدات حشائش ( Holingworth ، ١٩٧٦ ) . بالرغم من أن هذه المبيدات لها مدى واسع كمبيدات حشائشية ... أنها تملك وبنفس القدر من النشاط والفاعلية تأثير على الحشرات والبيض والعنكبوت الأحمر . من الملاحظات المثيرة تأثيراتها السلوكية مع الجرعات غير القاتلة مما يؤدي الى خفض إحداث ضغط انتخابي مؤثر على مجموع الآفات مما يقلل من الحمل البيئي وعدم الإضرار بالأعداء الطبيعية . من أحسن الأمثلة المبيد الحشري والأكاروسي المسمى " كلوروديميفورم " ( CDM ) ( الشكل ٦-١ ) . لقد كان لهذا المركب وما زال قصة تاريخية في مصر لا تنسى حيث قدم في الثمانينيات كمبيد جديد واعد قاتل للطع دودة ورق القطن بسبب الضغط البخاري العالي وقد أبلى بلاء حسنا وكنا نأمل في أن توقف عمليات النقاوة اليدوية للطع وهي سخرة بكل المفاهيم . لقد أعلنت الشركة المنتجة وهي في ذلك الوقت كانت سيبا- جايجي على نتائج تشير الى أن هذا المركب يسبب سرطان في حيوان التجارب في المعمل وطلبت إيقاف استخدامه وتجميع الكميات الموجودة في مصر واستعداد الشركة للتعويض عن أية أضرار . كان الخبر كالمصاعقة وانبرى البعض وقال لا مانع من استمرار استخدام المركب والتضحية بحالتان أو ثلاثة من الإصابة بالسرطان ولم يكن ذلك مقبولا وتم إيقاف المركب ولو أنه تجرى الآن (٢٠٠١) محاولات لإدخاله مرة أخرى .

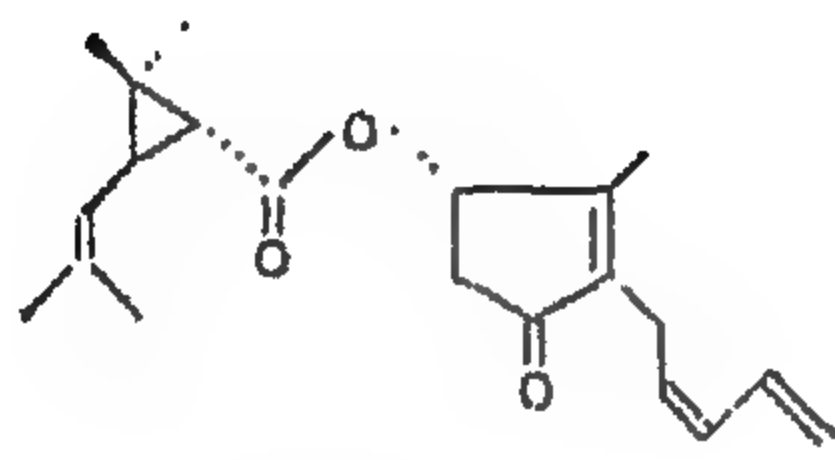


R = CH<sub>3</sub> CDM (I)  
= H N-demethyl CDM (II)

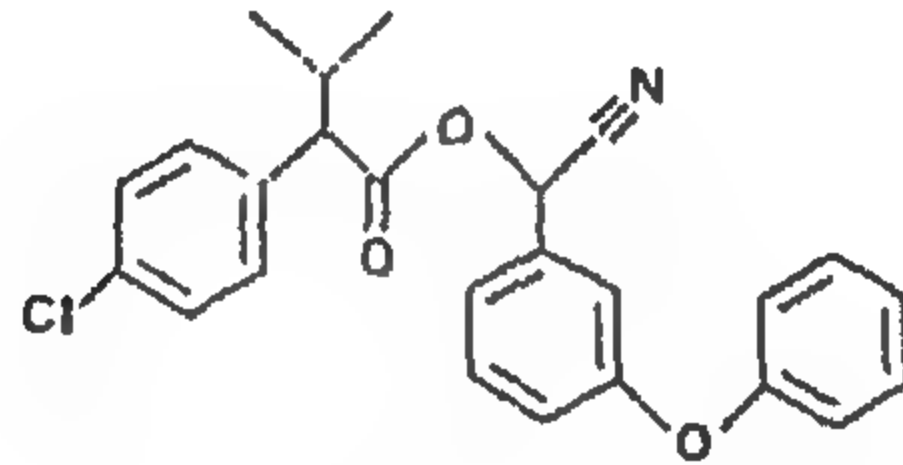
شكل (٦-١) : التركيب الكيميائي للمبيد الحشري والأكاروسي " كلوروديميفورم "

## نماذج المنتجات الطبيعية

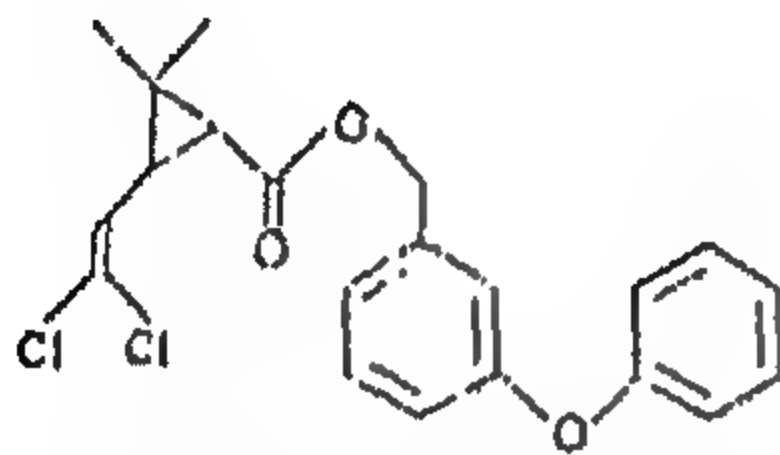
المنتجات الطبيعية من النباتات أو الحيوانات أو الميكروبات من المصادر العريضة للمواد ذات النشاط الحيوي والتي أخذت بشكل محدود في نمذجة برامج تخليق المبيدات الحشرية والأكاروسية وطارادات الحشرات . الكشف والاختراع لوسائل تحليل متقدمة ودقيقة مثل مقياس الكتلة ، الكروماتوجرافي السائل فائق المقدرة Hplc والرنين المغناطيسي وغيرها سهلت من تعريف المواد ذات النشاط الحيوي من مستخلصات المركبات الطبيعية. لقد تم وصف عدد من هذه المركبات النمذجة بواسطة العالم الكبير Casida (١٩٧٦) . مما لا شك فيه أن معظم وأهم استخدامات النماذج الطبيعية من النباتات تأتت من استخدام مستخلصات أزهار البيرثروم والتي تعاضمت في أوروبا في القرن التاسع عشر . تبعا للعالم أليوت (١٩٧٧) فإن التطور في البيرثريودات المخلقة أشتقت من البيرثرين ١ (الشكل ٧-١) وهو مبيد حشري فعال ذات اختيارية على الثدييات ولكنه غير ثابت في الضوء وقد أدى هذا الكشف الى الحصول على جيل من المركبات الثابتة شديدة الفاعلية ومن أهمها مركبات الديكامثرين والفينفاليرات ( الشكل ٧-١) .



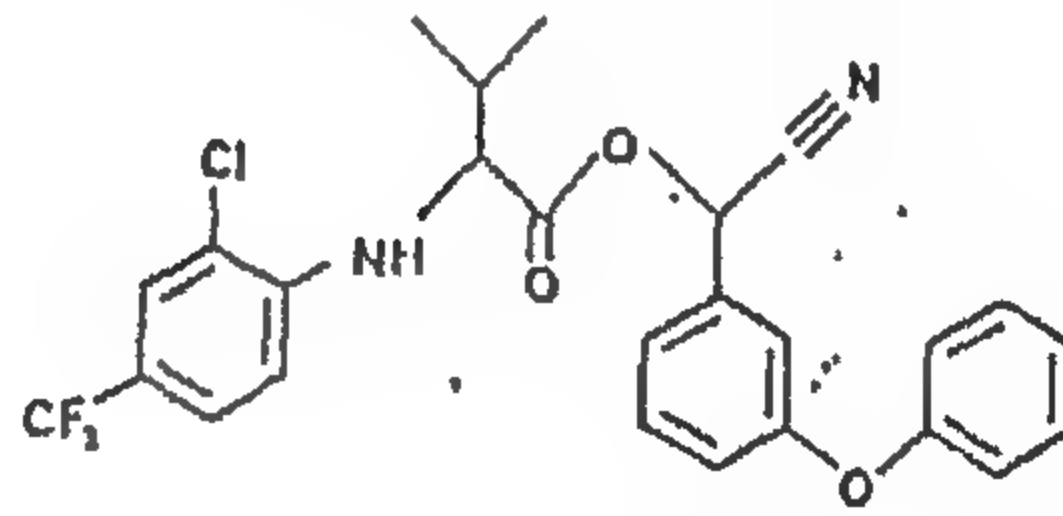
Pyrethrin I



Fenvalerate (S 5602)



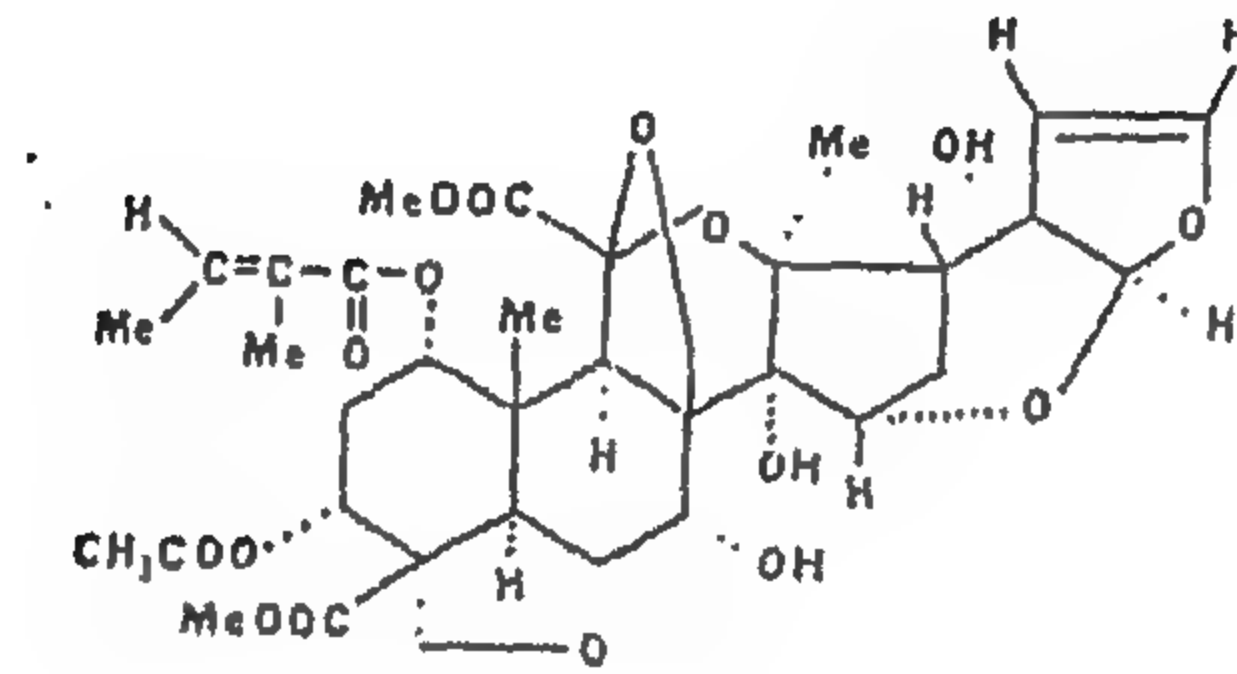
Permethrin (NRDC 143)



Fluvalinate (ZR 3210)

شكل (٧-١) : التركيب الكيميائي للبيرثريودات المخلقة

على عكس البيرثرين (I) وما أستبعه من تخليق البيرثريودات المخلقة فان بعض المنتجات الطبيعية ذات النشاط الحيوى فى غاية التعقيد من حيث التخليق . من أمثلة هذه المركبات المادة الطاردة للحشرات آكلات النباتات والتي تستخلص من بذور أشجار التوت الصينى *Media azadirachta* . لقد استخدم المستخلص الخام من أجزاء أشجار النيم استخدم كمانع تغذية فى الهند ( Tilak ، ١٩٧٧ ) . لقد وجد الباحثان Gill and Lewis (١٩٧١) أن الأزاديرختين المعزول من أشجار النيم *Lilac neem* كانت تنتقل فى النباتات مما يحقق تأثير جهازى طارد للحشرات مثل الجراد الصحراوى . لقد أمكن تعريف التركيب المعقد للأزاديرختين من مستخلص الورقة كما فى الشكل (٨-١) .



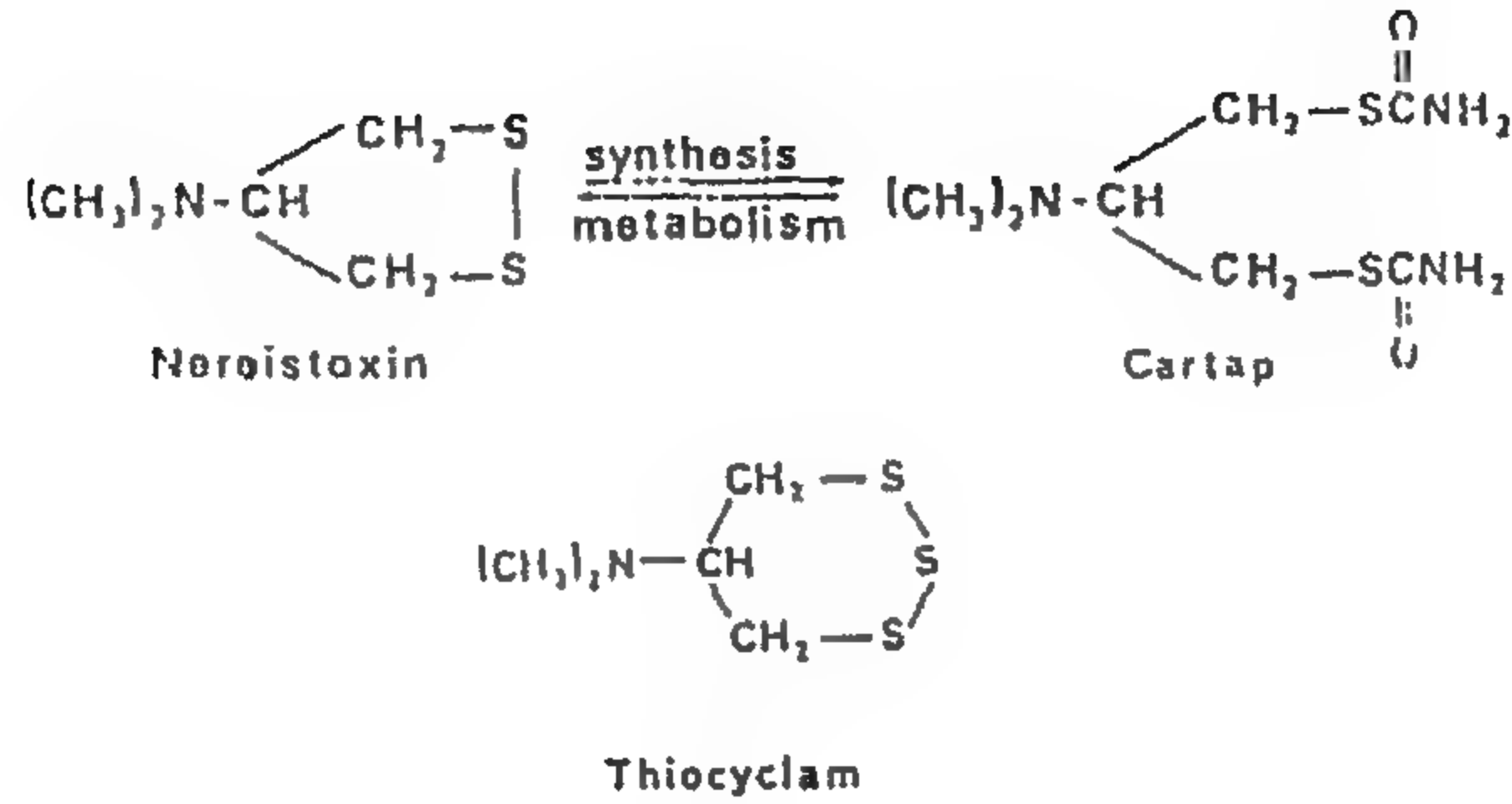
شكل (٨-١) : تركيب الأزاديرختين الطارد للحشرات آكلة النباتات

بالرغم من أن الفيزيوستجمين أتخذ كنموذج لتخليق المبيدات الحشرية الثابتة من مجموعة ن-ميثيل كاربامات وغيرها من الكاربامات الجارى استخدامها حاليا مثل الكارباريل والالديكارب وكذلك الكاربوفوران والتي يفضل ويعضد تخليقها من خلال الاقترابات التجريبية . لقد تم تخليق الكالويد النيكوتين كمبيد حشرى فعال ولكن بسبب السمية العالية على الثدييات والبيئة فقد انخفض تطويره عندما تم الكشف عن المبيدات الحشرية المخلقة الجديدة . عندما قام بعض العلماء باستخدام نموذج النيكوتين لتخليق مركبات جديدة لم يحالفهم النجاح .

لقد تم عزل مركب *Nereistoxin* من القوقع البحرى *Lumbriconereis heteropoda* وثبت أهميته كنموذج فى تخليق الثيوكاربامات الفعالة كمبيدات حشرية ضد حشرات الأرز وكذلك مبيد الكارتاب الموضحة فى الشكل (٩-١) . يعمل الكارتاب كمركب يسد الاتصال العصبى بشكل عكسى بطريق يشابه ما يحدث مع النيكوتين . لقد



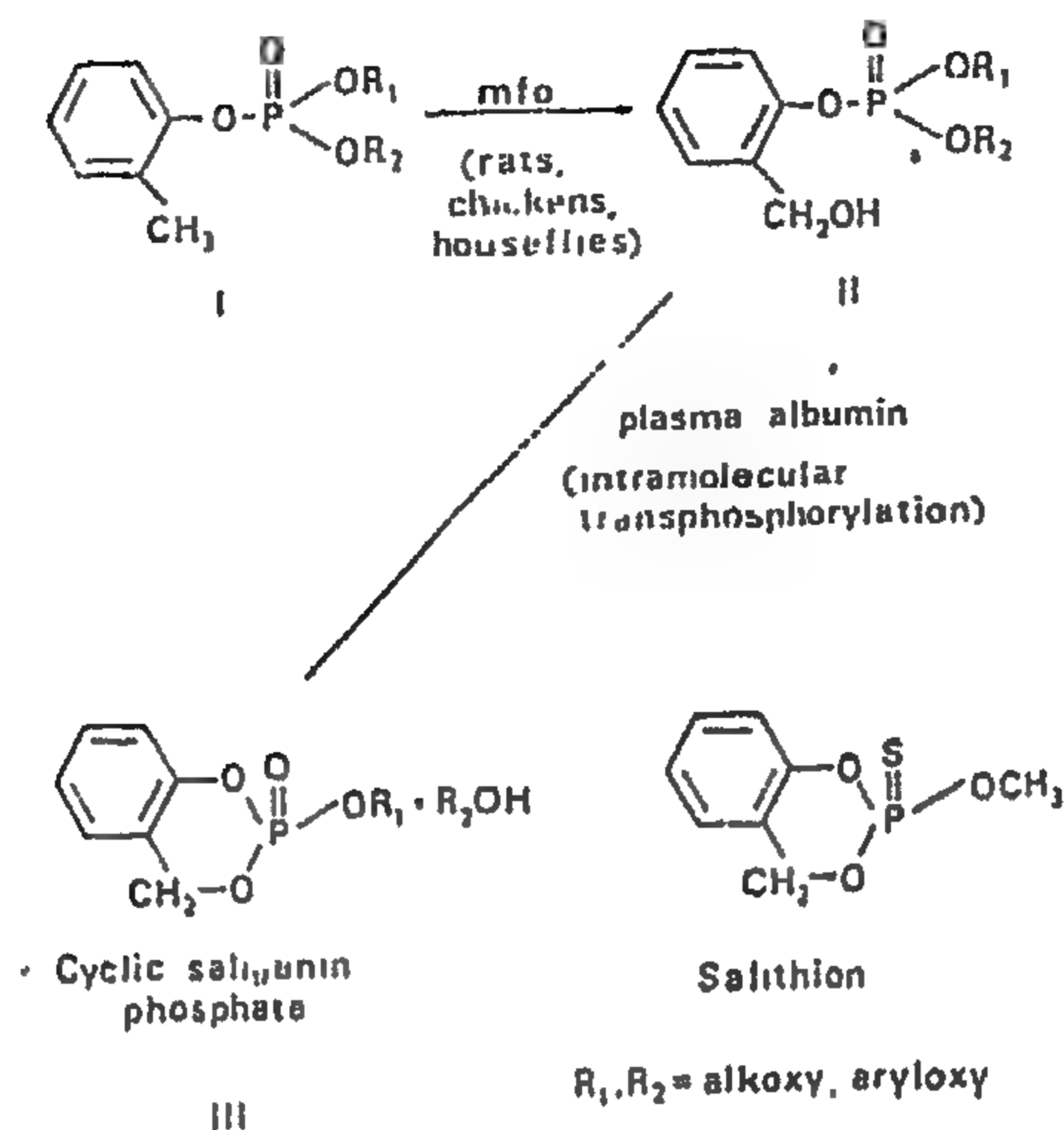
وجد أن الكارتاب يمثل في داخل جسم اكاثن الحى الى نيريسيتونسين أو ديهيدرونيريسيتوكسين (Caside ، ١٩٧٦) . لقد أدى هذا الكشف الى تعظيم هذا النموذج " الكارتاب " الى النشاط فى تخليق مركبات جديدة فعالة ضد العديد من الآفات الحشرية .



شكل (٩-١) : النيريسيتوكسين ومشتق البيس ثيوكاربامات الكارتاب

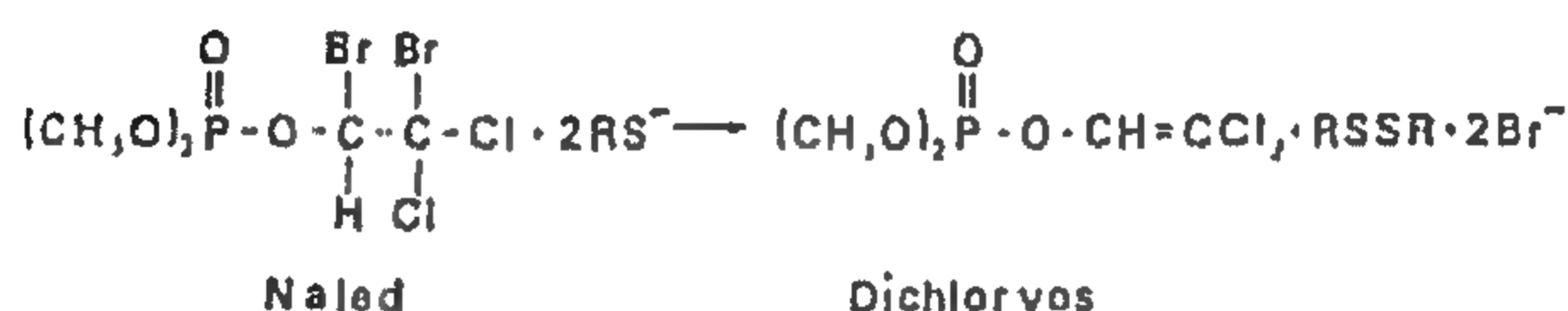
### العوامل والاقترابات البيوكيميائية التى تحفز عمل تحويلات فى المبيدات الحشرية المعروفة

من المصادر الهامة والمبشرة ناحية تصميم مواد عالية الفاعلية كمبيدات حشرية تلك التى يتحصل عليها من الدراسات الخاصة بالتمثيل وغيره من النواحي البيوكيميائية فى الكائنات الحية ومن النظم الانزيمية المعزولة . هذا هو السبيل للحصول على تراكيب جديدة فعالة لمبيدات حشرية جديدة لم تكن فى تصور أو حسب أن رجال تخليق الكيمائيات . من الأمثلة الواضحة التى ظهرت مبكراً عن التنشيط البيوكيميائى ودوره فى الحصول على مبيدات حشرية جهازية محسنة ضد الحشرات والأكاروسات ومثال ذلك التطوير التجارى لمركب أوكسى ديميتون ميثيل الواسعة الاستخدام فى مكافحة حشرات الموالح . المبيد الحشرى الفوسفورى الحلقى المسمى " ساليثيون Salithion " اكتشف خلال دراسات التمثيل لبعض السموم العصبية الفعالة خاصة التراى - أورثو - تولويل - فوسفات (TOCP) (ETO ، ١٩٧٤) . فى وجود انزيمات الميكروسومات التأكسدية (mfo) يتحول مركب TOCP الى نواتج التمثيل I و II ( الشكل ١-١٠ ) . ناتج التمثيل II يتعرض الى فسفرة جزيئية وتساعد بواسطة البيومين البلازما لتكوين مثبط قوى للكولين استريز غير العصبى وهو استر الفوسفات الحلقى ساليجينين والذى طور كمبيد حشرى فى اليابان .



شكل (١٠-١) : إعادة التنسيق التمثيلي لفوسفات ساليجينين الحلقية تراى أوكسى - توليفوسفات

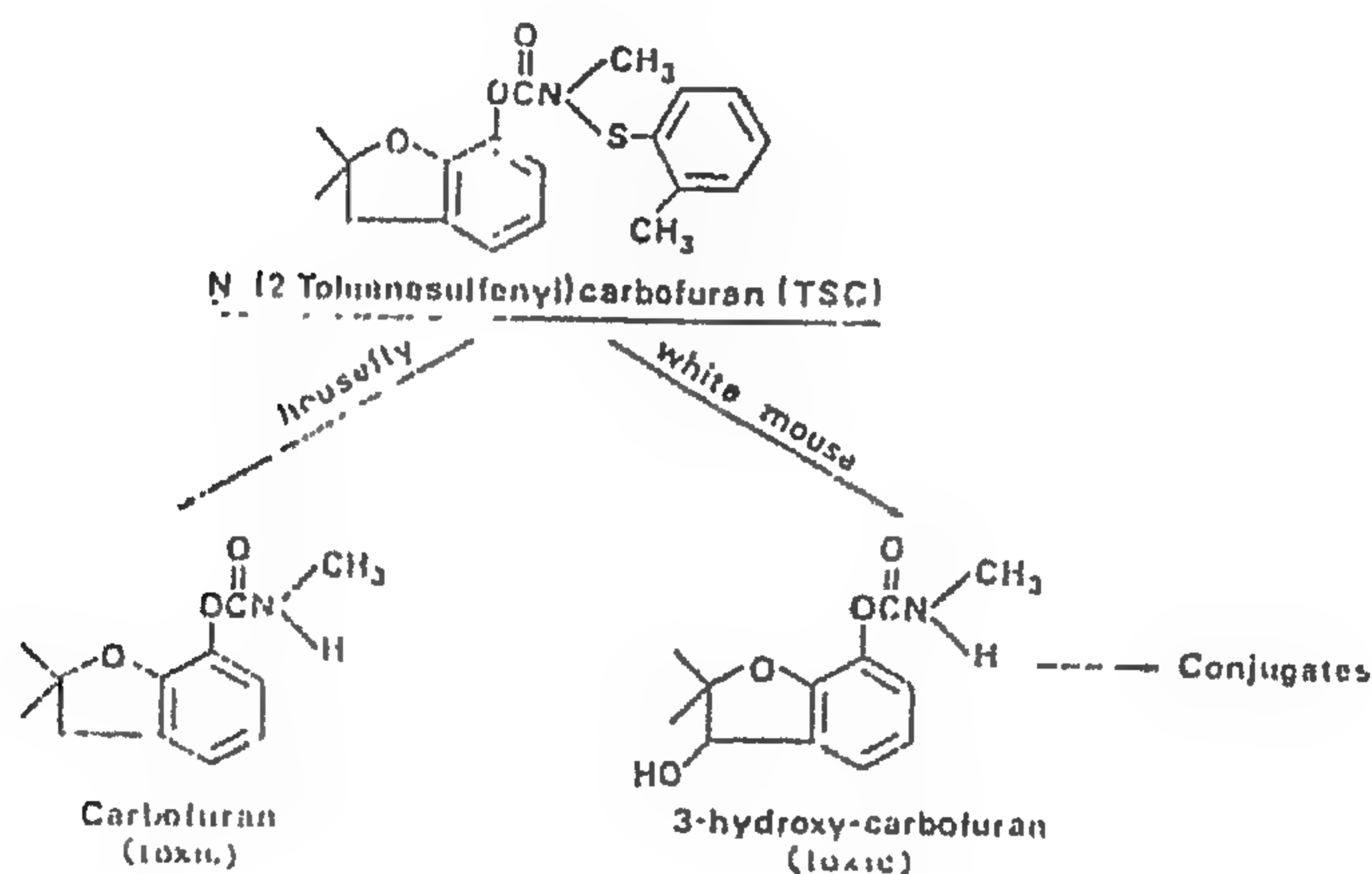
فى حين أن معظم تفاعلات التنشيط الحيوى للمبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية تأكسدية فإن التفاعلات مع مجاميع الثيو الداخلية مثل الجلوتاثيون (GSH) قد تنتج مركبات نشطة كما فى حالة فقد البروم debromination للمبيد الحشرى وتحوله الى الدايكلوروفوس ( الشكل ١١-١) وهو شديد السمية بشكل اختياري أو مؤقت .



شكل (١١-١) : تفاعل مركب naled مع مجاميع الثيول والتحول الى الدايكلوروفوس ( Eto ، ١٩٧٤ )

المبيدات الحشرية من إسترات المركبات الفوسفورية العضوية التى تحتوى على مجاميع ن- الكيل يتعرض لتفاعلات الأكسدة وفقد ن- الكيل والتي تحدث بواسطة انزيمات الأكسدة (mfo) . لقد أشار الباحثان Menzer & casida (١٩٦٥) أن المبيد الحشرى دايكروتوفوس يتعرض لفقد ن- الكيل فى الحيوانات والنباتات ويعطى مركب وسط ميثالليول ثم مشتق أحادى الميثيل وهو مبيد حشرى فعال هو المونوكروتوفوس (

النوفاكرون والذي استخدم بشكل واسع في مزارع القطن ) من الدراسات والمعرفة الخاصة بمسارات تمثيل المبيدات والسمية الاختيارية أمكن وضع تصورات عملية عن تحفيز السواحي البيوكيميائية في تخليق المركبات الجديدة الفعالة ضد الآفات . لقد نجح الباحث Fukuto ومعاونوه في الاستفادة من هذا المفهوم مما مكنهم من الحصول على مبيدات حشرية من مجموعة الكاربامات وبعد ذلك استغلوا نفس المفهوم في تحويل هذه المركبات لتقليل السمية وتعظيم الاختيارية وكللت مجهوداتهم بالنجاح في الحصول على مبيدات آمنة من مجموعة ن-ميثيل كاربامات . الأمان هنا يتأتى من منطلق الاختلافات في مسارات التمثيل في الحشرات والثدييات والتي أمكن تحقيقها من خلال تحويل المركب الأصلي عالي السمية . في هذا الاتجاه فان مشتقات ن-أريل سلفينيل للكاربوفوران ( TSC ) كما في الشكل (١-١٢) حافظ على صفاته كمبيد فعال ضد الحشرات على الذباب المنزلي ولكن سميته على الثدييات قلت بشكل متميز بالمقارنة بالكاربوفوران . إحلال بروتون الشق بالنتروجين بالشق أريل سلفينيل قلل من السمية على الجرذ الأبيض بمقدار ٥٠ مرة أقل .



شكل (١-١٢) : خطوات التمثيل المسئولة عن السمية الاختيارية لمركب TSC على الثدييات والحشرات (مأخوذة من FuKuto ، ١٩٧٦) .

كما هو واضح في الشكل (١ - ١٢) فان ناتج التمثيل الرئيسي لمركب TSC في الذباب المنزلي هو الكاربوفوران بينما في داخل جسم الجرذ فان شق أريل سلفينيل يعمل كعامل الفرصة أو المساعدة " Opportunity factor " حيث يسمح بتكوين المشتق المحتفظ بسميته ٣-هيدروكسي كاربوفوران والذي سرعان ما يحدث له اشتقاق ثم إخراج. لقد أمكن الحصول على طرز جديدة من المبيدات من خلال الدراسات البيوكيميائية . من أفضل الأمثلة ما حدث في مجال مبيدات الحشائش . لقد اعتبر السلفوكسيده الشق إس-



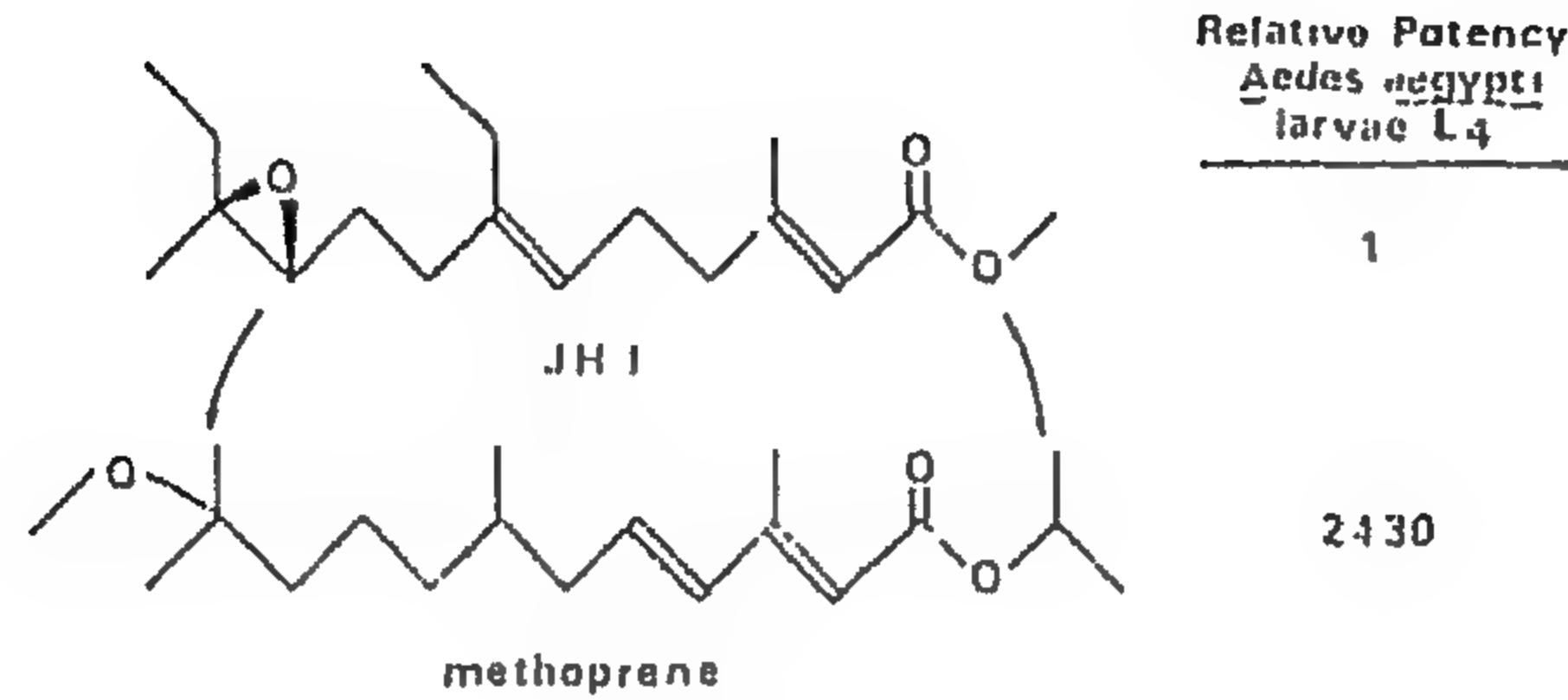
الكيل لمبيدات الحشائش من مجموعة الثيوكاربامات بمثابة التفاعل الكيميائي غير المسبوق وغير المستحق بسبب عدم ثبات السلفوكسيد الناتج . من ناحية أخرى أشار Hubbell and Casida (١٩٧٧) الى إمكانية تكوين سلفوكسيدات الثيوكاربامات من الكبريتيدات المقابلة في الجرذان والذرة . انزيمات التأكسد الميكروسومية تساعد وتحفز هذه الأكسدة . لقد أشار الباحث أن هذه السلفوكسيدات للثيوكاربامات فعالة كمبيدات حشائش ذات اختيارية واضحة وكل مركب له خاصيته الذاتية في التأثير كمبيد حشائشي .

### التخليق الحيوي العقلاني والتفرقة بين كفاءة المركبات

لا جدال في أنه لا يمكن الحصول على مركب جديد قاتل للحشرات أو أى مادة ذات تأثير مؤقت في إيقاف نمو الحشرات " insectostatic " في غياب الاهتمام والحماس العلمى من خلال ما يعرف بالاقتراب الحيوي العقلاني " biorational approach " . لقد أدلى العديد من الباحث بدلوهم في مفهوم العقلانية الحيوية ولم يظهر أى تعريف يشفى غليل من نادوا بهذا الاقتراب . يبدو أن التعريف الشخصي الذى صرح به الباحث G.Henrick هو الأكثر ملائمة وقبول " تقدم المركب الكيميائي نحو اختراق النظام البيولوجي أو البيوكيميائي " وبالإنجليزية " Chemical Follow-up to a biological or biochemical breakthrough " . تقع صعوبة التعريف والاتفاق على هذا المفهوم في حقيقة وجود القليل من الأمثلة عن الاكتشافات الحيوية العقلانية . ربما يكون من أقرب الأمثلة اكتشاف منظمات النمو الحشرية ( IGR's ) والتي تحاكي فعل هورمونات الحداثة في الحشرات .

الاختراق الكيميائي على الاكتشافات الحيوية مع الارتباط بطرق التقييم الحيوي الجديدة أدت الى اكتشاف قسم فعال من منظمات النمو الحشرية المشتقة من الفارينسين وهى في الغالب تمثل بمركب الميثوبرين (الالتوسيد) . الاشتقاق الكيميائي بين الميثوبرين وهورمون الحداثة I (JH -I) والكفاءة النسبية على الحشرات خاصة يرقات بعوض الايديدس موضحة في الشكل (١-١٣) . يلاحظ التحسين الملحوظ في نشاط الميثوبرين الحادث من التخليق الكيميائي المناسب الذى تضمن إحلال ١٠ ، ١١ إيبوكسيد بمجموعة الميثوكسيل الرباعية وإدخال نظام الاستر داى اتويك ٤,٢ ( Siddall ، ١٩٧٧ ) .

من بين آلاف عديدة من منظمات النمو الحشرية التى خلقت في سبعة معامل صناعية وجد الميثوبرين فقط وأحد مشتقاته الكينو برين طريقهما الى مستوى التسويق التجارى . لقد تم تسجيل وتسويق وبيع منظم النمو الحشرى ميثوبرين للأغراض التالية :



شكل (١-١٣) : التراكيب الكيميائية لمنظم النمو JH-I والمثيوبرين والكفاءة النسبية ضد يرقات العمر الرابع لبعوض الأبيدس إيجيبي ( مأخوذة من Siddall ، ١٩٧٧ ) .

١- مكافحة يرقات البعوض في المياه الجارية والراكدة .

٢- مكافحة الذباب في سباح الحيوانات .

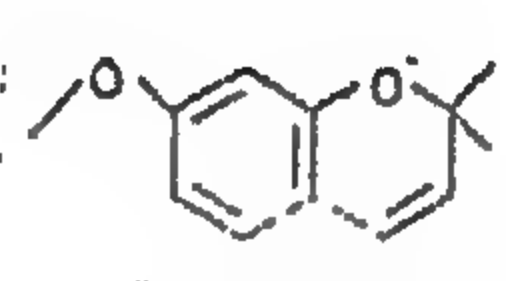
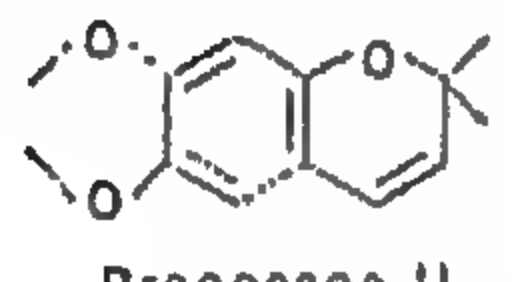
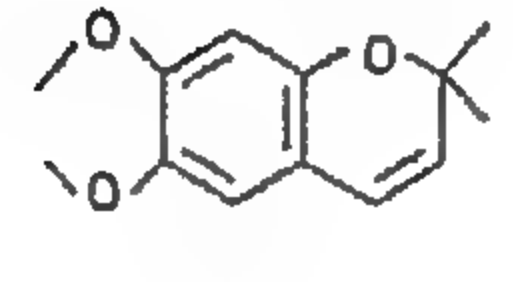
٣- مكافحة خنفساء و فراشة السجائر .

٤- زيادة إنتاج الحرير في دودة الحرير .

تطور الحصول على منظمات نمو حشرية جديدة محدود بشكل غريب بسبب ارتفاع التكاليف وقلة ثبات هذه المركبات في الحقل وضرورة التطبيق خلال توقيت حرج علاوة على نقص الثبات الحقل كما سبق القول . لقد كانت هذه الأسباب سبب الإحباط الذي عثرى العديد من البحوث الذين نجحوا في الكشف عن هورمونات حدثاء ممتازة في المعمل (Stnel، ١٩٧٥) . مع بداية السبعينيات حدث تقدم كبير في هذا المفهوم حيث اتضح أن الكشف عن مضادات هورمون الحدثاء أكثر أهمية وفاعلية بالمقارنة النوع التقليدي من منظمات النمو الحشرية بسبب توقع أن كل الانسلاخات المبكرة في دورة حياة الحشرات تكون حساسة وكذلك لأن هورمونات الحدثاء تعمل على معظم أطوار الحشرة فيما عدا قبل العذراء .

لقد جاء الاختراق الكبير لهذا الاقتراب العقلاني من خلال اكتشافات Bowers ، Ohto ، Cleere & Marseha (١٩٧٦) حيث تم عزل مركبات chromenes ، بريكوسين I ، II من نبات *Ageratum houstonianum* والتي تحفز حدوث تشوه في التطور والتعقيم في العديد من حشرات نصفية الأجنحة . هذه التأثيرات يمكن أن تعكس من خلال المعاملة الخارجية بهورمونات الحدثاء الطبيعية أو منظمات النمو الحشرية ذات النشاط على الحدثاء . بالرغم من الدراسات المكثفة العقلانية الاقتراب الحيوي في العديد

من المعامل البحثية والصناعية إلا أن مردوداتها كانت قليلة للغاية من حيث عدد المركبات المبشرة ذات النشاط الحيوى . من بين المركبات الواحدة مشتق ٦ - ميثوكسى - ٧ - ايزوكسى - ٢,٢ - دايثيل كرومين ( بريكوسين III ) والتي تعدت كفاءة سبعة أمثال البريكوسين II على بق حشيشة أم اللبن . التركيب والكفاءة النسبية كمضادات الهورمون الحداث للبريكوسينات الطبيعية ( I , II ) ومشتقاتها المخلقة والبريكوسين III موضحة فى الشكل ( ١٤ - ١ ) . بالرغم من محدودية الفاعلية لهذه المركبات إلا أنها محط أنظار العديد من البحوث فى توجية الحصول على تراكيب جديدة ذات نشاط حيوى .

Precocious Metamorphosis in <i>Oncopeltus fasciatus</i>	
Relative Potency (0.4 µg/cm <sup>2</sup> ) *	
	0
Precocene I	
	100
Precocene II	
	700

شكل ( ١٤ - ١ ) : الكفاءة النسبية للبريكوسين I , II والايوكس بريكوسين فى تقليل تطور يرقات العمر الثانى لحوريات بق حشيشة اللبن .

لقد أدى الكشف عن كفاءة مانعات الانسلاخ دايفلوبنزايرون وغيره من مشتقات البنزويل فينيل يوريا وما استتبع ذلك من دراسات عن كيفية إحداث الفعل الى تعظيم الاستفادة من اقتراب التخليق الحيوى العقلانى المخطط لعدد من المركبات فيما يعرف بمثبطات تخليق الكيتين .



## REFERENCES

- Adam, A.V. (1977). Pesticide development and needs in developing countries Proc. Int. Congr. Ent. 15th, Washington DC. pp. 741-746.
- Ayers, J.H., Ernest R.K. and Johnson O.H. (1977). Pesticide industry overview, In Chemical Economics Handbook 573, 1000A 573, 1006A. Stanford Research Institute, Menlo Park, California.
- Bowers W.S. (1977). Anti juvenile hormones from plants: chemistry and biology activity. In Study Hech on Ntural Products and the Protection of Plants - October 18-23, 1976, Pontificae Academia Scientidrum Scripta Vario fed Marini-Bettolo G.B), pp. 129, 124, Vatican City: Elsevier, New York.
- Bowers W.S., Obta T., Cleere J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenile hormones in plant Science, NY 193, 542-547.
- Brannholtz J.T. (1977). Pesticide development and the chemical manufacturer P{roc. Int. Congr. Ent. 15th, Washington, DC. Entomol Soc. Am., College Park, MD, pp. 747-755.
- Casida, J.E. )1976). Prospects for new types of insecticides In the future of inscecticides: Needs and Prospects (eds. Metcalf R. I. and M. Kelvey J.J. Jr.) pp. 349-366. John Wiley and Sons, New York.
- Casida, J./E. Gray R.A. and Tilles H. (1974). Thiocarbamate sulfosides: potent, selective and biolegradable herbicides Scienc,e NY, 184, 573-574.
- Djerassi C. Shih-Coleman C. and Dickman J.D. (1971). Insect control of the future operational and policy aspects. Science, NY, 186, 596-607.
- Elliot M. (1977). Syndthetic pyrethroids In Synthetic Pyrethroid, ACS Symp Ser. No. 42 (ed. Elliot M. ) pp. 1-28, Amercian Chemical Society, Washington, DC.

- Elliot M and Janes N.F. (1978). Synthetic pyrethroids a new class of insecticides. Chem. Soc. Rev. 1, 473-505.
- Eto, M. (1974). Organophosphorus Pesticides: Organic and Biological Chemistry, CRC Press, Cleveland, 387 pp.
- Gill J. and Lewrs C.T. (1971). Systemic action of an insect feeding deterrent. Nature, Lond. 232, 402-403.
- Haller H. (1972). History of pesticides. In Industrial Production and Formulation of Pesticides in Developing Countries, ID/75, Vol. 1, pp. 23-24. UNIDO, Vienna, UN, New York.
- Hollingworth R.M. (1975). Strategies in the design of selective insect toxicants. In Pesticide Selectivity, (ed. Street J.G. ), pp. 67-111. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Hubbell J.P. and Casida J.E. (1977). Metabolic fate of the N.N-dialkylcarbamoyl moiety of thiocarbamate herbicides in rats and corn. J. Agric. Food Chem 25, 404-413.
- Lund A.F., Hollingworth R.M. and Murdock I.I. (1979). Formamidin pesticides: a novel mechanism of action in lepidopterous larvae. In Advances in Pesticide Science, Vol. 3 (ed. Geissbuhler H.) pp. 165-169. Pergamon Press, Oxford.
- Menn J.J. (1980). Contemporary frontiers in chemical pesticide research J. Agric. Food Chem. 28, 2-8.
- Menn. J.J. and Pallos F.M. (1975). Development of morphogenetic agents in insect control. Environ. Letters 8, 71-88.

## الفصل الثاني

### الابتكار في كيمياء المبيدات الحشرية

#### أولا : مفاهيم ونماذج التخليق

##### مقدمة :

الغرض الأساسي للصناعات الزراعية وبحوثها هو الكشف وتطوير منتجات متميزة ومناسبة والتي تتطلب نواحي كثيرة أو قليلة من الابتكارات . يشترك في هذه العملية العديد من فروع المعرفة والعلوم الأساسية ( التخليق - البيولوجي - الكيمياء الحيوية ... ) . لا يمكن تحقيق نجاح في الحصول على منتجات جديدة من هذه الاقتربات ومن تعاون بين هذه الفروع . الشكل (١-٥) يوضح بعض الأنشطة المتداخلة بشكل كبير بين العلوم المختلفة . تمثل البحوث الصناعية نصيب الأسد في اقتربات الزراعة للحصول على الكيمائيات الزراعية بما فيها المبيدات . لقد وصل الانفاق على هذه البحوث حوالى ٥% من السوق العالمى للمبيدات بمعنى ١,٣٥ مليار دولار للبحوث فقط . كما سبق القول فان الوضع الحالى يشير الى تعظيم دمج الشركات حتى الكبيرة معا في كيانات كبيرة بسبب خطورة الاستثمار وتغيير الاتجاهات العالمية في مكافحة الآفات اعتماداً على اقتربات حديثة بخلاف المبيدات التقليدية .

البحوث الكيميائية	البحوث البيولوجية	البحوث الأساسية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• التخليق</li> <li>• تعريف التركيب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طرق اختبارات</li> <li>• التفريق بين كفاءة وأداء المركبات .</li> <li>• التفريق أو الغرلة</li> <li>• المواد الحيوية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الكيمياء الحيوية</li> <li>• كيفية إحداث الفعل</li> <li>• سلوك الآفة</li> </ul>

شكل (١-٥) : البحوث في مجال وقاية النباتات في النواحي الكيميائية والبيولوجية والأساسية

البحوث تجرى في معامل مرجعية متقدمة في الشركات الصناعية العملاقة التابعة للقطاع الخاص أو في القطاع الحكومى وهذا نادر جدا بسبب ضخامة وخطورة الاستثمار اللهم إلا في المعاهد البحثية التي تمولها الدولة كما في معامل أكاديمية البحث العلمى في مصر أو في الجامعات علاوة على الهيئات الدولية ( لا أعرف مثل هذه الهيئات ... ) . المشكلة في القطاع الحكومى والجامعات وهى حكومية كذلك أن حقوق الملكية في الدول

النامية مثلنا نأثمة والموقف غير واضح . مثال ذلك إذا تم الكشف عن مركب جديد فى معامل هذه الجهات عن تكون الملكية والحقوق ؟ هل للباحث الذى نجح فى الكشف عن المركب وفى الغالب لا يعمل منفردا وإنما يستفيد ويستغل إمكانيات الجهة الحكومية أم للحكومة ؟ فى الغالب يلجأ الباحث الى بعض الشركات العالمية خفية عن الجهة أو المؤسسة التى يعمل فيها طمعا فى المال والكسب الشخصى بعيدا عن مصلحة الدولة من المثير للدهشة أن معظم المركبات الجديدة خاصة منظمات النمو الحشرية والاتجاهات الحديثة تخلق بشكل كبير فى معامل الشركات الصغرى فى الدول المتقدمة كاليابان وجنوب شرق آسيا .

إذا استعرضنا معدل الاختراعات الجديدة فى مجال المبيدات الحشرية ومنظمات النمو الحشرية خلال أربعين عاما يتضح أن العهد الذهبى بدأ مع اكتشاف الددت وتتابع اكتشافات وبدأت حقبة اكتشاف المبيدات الفوسفورية العضوية بداية بالباراثيون . بناء على كيمياء هذه الاتجاهات تم تطوير العديد من المنتجات مما جعل الفترة من ١٩٦١ - ١٩٧٠ من أكثر الفترات نجاحا . لقد أتفق على أن الاختراعات التى يمكن وصفها بالجديد ١٠٠% من حيث الفاعلية الكبيرة والاختيارية نادرة تماما . الكوروديميفورم (١٩٦٧) والدايفلوبنزايرون (١٩٧٢) والبيرثريودز (١٩٧٢) . استثناء من هذه الاقترابات . بعد عام ١٩٧١ زاد منحى الابتكار والاختراع لمركبات جديدة وبعد ذلك تناقص اضطراد المستوى بسبب تصعيب متطلبات التسجيل . بالرغم من ذلك حدث اندفاع وزيادة رهيبه فى سوق المبيدات حتى وصلت لما يقرب من ٢٧ بليون دولار أمريكى فى عام ٢٠٠٠ .

### مفاهيم التخليق

هناك طرق عديدة تقود الى الابتكار أو اختراع مركبات جديدة ولكن يجب التفرقة بين عمليتان : التى تقود للكشف أو الاختراع finding وتلك التى تقود الى الملائمة optimization بآدى ذى بدأ دعونا نحاول تعريف الاصطلاح يقود Lead أو هيكل القيادة Lead structure بالرغم من أن كل كيميائى أو رجل البيولوجى أو كلاهما يستهدفان بالضرورة ايجاد مركب ذات تركيب كيميائى غير معقد كثيرا ولكنه يحقق الحد الأدنى من النشاط كما يكون ملائما لبرنامج التحويل الكيميائى حتى يصبح مركب مناسب ( هذا ما نقصد به الملائمة ) . الكشف الجديد new lead يعنى المركب ذات التركيب المعروف والذى لا يعرف الكثير عن النشاط البيولوجى . هناك طرق عديدة ممكنة للحصول على الكشف الجديد . ثلاثة من هذه الطرق موجودة فى الشكل (١-١٦) وهى توضح نوعية البحوث التى أجريت فى الاتجاهين الأساسيين للكشف الجديد وجعل المنتج ملائم حتى يصل للمرحلة النهائية .



## قيادة الكشف الجديد ← قيادة الموائمة أو الملائمة ← المنتج

- الاختبارات العشوائية للتفرقة
- الاختبارات الشاملة للتفرقة
- نماذج المركبات الطبيعية
- تصميم النظم البيوكيميائية
- تحويرات التركيب الكيميائي
- النماذج الرياضية
- علاقات أخرى عن التركيب والنشاط

شكل (١-١٦) : مفاهيم تخليق المركبات ذات النشاط الحيوي

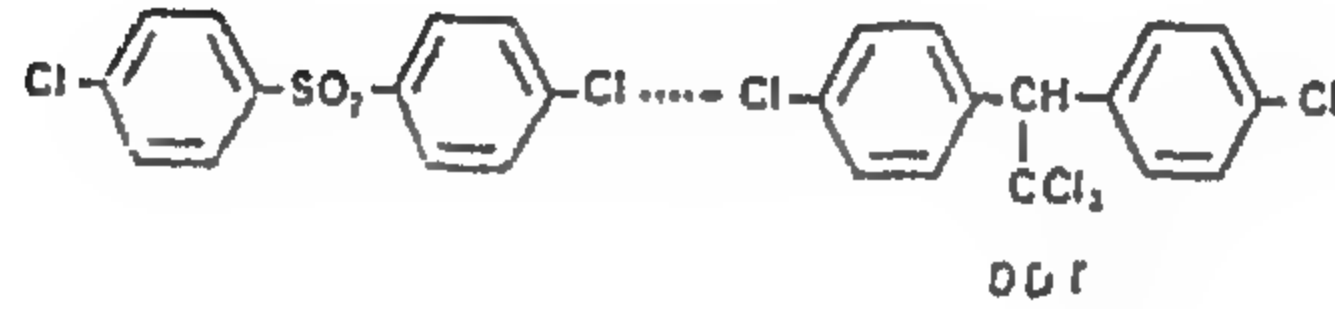
ليكن معلوماً أن عدم القدرة على التنبؤ بالتركيبات ذات النشاط الحيوي شائعة مع جميع القائمين بالتخليق والحصول على المركبات الجديدة مع جميع الاتجاهات والاقترابات. هذه الطرق في الحقيقة تخضع لكثير من التخمينات وفراصة وخبرات الباحث . على عكس قيادة الكشف الأول فإن موائمة الكشف تمثل اقتراب موجه أقرب للنجاح . الآن جاء الدور على الاستعراض المختصر لقيادة الكشف عن المركبات الجديدة من خلال الاقترابات الحديثة .

### اختبارات التفرقة العشوائية Random Screening

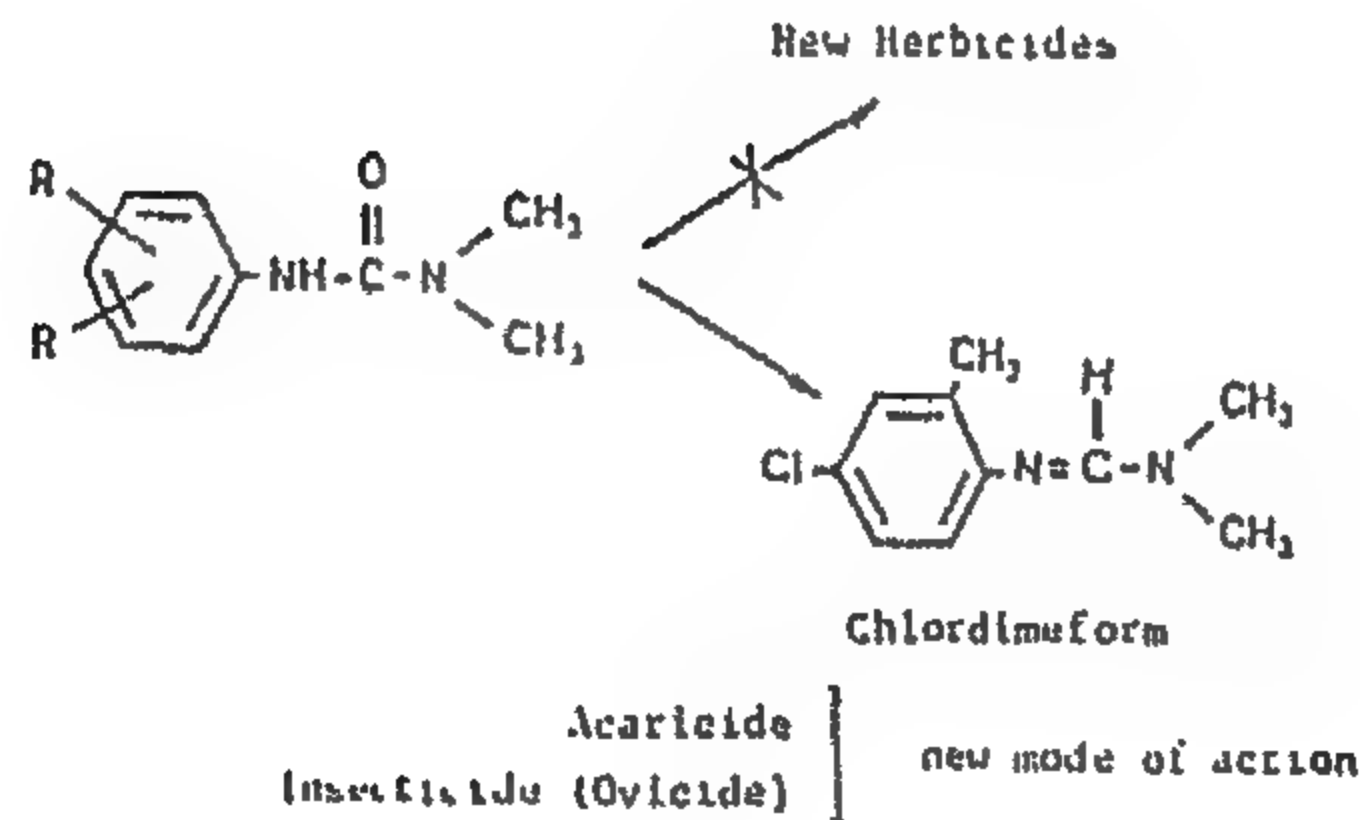
التفرقة العشوائية بالمفهوم المعروف تعني التقييم الحيوي للمركبات الكيميائية التي لا ترتبط بأية علاقات مع المبيدات المعروفة . هذه هي الطريقة المفضلة في الحصول على مبيدات جديدة من خلال البحوث وقد كان من نتائجها المثيرة الكشف عن الددت (الشكل ١-١٧) . لقد كان المركب البادئ والقيادي ٤,٤-دايكلورودا يفينيل سلفون (I) والذي أظهر نشاط ضد فراشات السجاد . من رؤية الكيميائي فإن هذا التركيب ذات جناحان وجزء أبسط يسمح بإجراء تحويرات . لقد أدت هذه الفرضية إلى الحصول على الددت . الاكتشافات لا تحدث دائما بسهولة من جراء اقتراحات مهما كانت دقتها ومصادقية توقعها . على وجه الخصوص فإن اختيار المركب الدليل من بين العديد من الاحتمالات في غاية الأهمية والحساسية بسبب ضرورة اتخاذ رأي متوازن عن الكفاءة الحيوية ومقدرة المركب من الناحية الكيميائية . الاختبارات العشوائية للحكم على كفاءة المركبات لا تجرى منذ وقت طويل مع بحوث المبيدات خاصة الحشرية بسبب ضالة فرص النجاح . قد يكون من المفيد اللجوء إليها مع غيرها من الطرق التي تقود إلى الكشف عن مركبات ذات نشاط بيولوجي غير متوقع وتكون هي البداية .

## التفرقة الشاملة Allround screening

على عكس التفرقة العشوائية فإن اختبارات التفرقة الشاملة تجرى على المركبات فقط التي خلقت لغرض معين ( تخليق موجه ) . في هذه الحالة يجرى التقييم في كل المجالات والأنشطة ولا يكون مفيدا على نشاط واحد متوقع . هذا الأسلوب بدأت جذوره من الخبرات الواسعة في الصناعة والبحوث والتي تعظم في حالة اكتشاف أن المركب له صفات مذهشة تختلف عن المركبات المتاحة . لا يكون مستغربا أن هذه التراكيب غير المسبوقة تمثل بداية النجاح لإيجاد قسم جديد من الكيمائيات الزراعية . هناك مثالان مشهوران شاهدان على أهمية وكفاءة اقتراب اختبارات التفرقة الشاملة في السنوات الحديثة هما : الكلوروديميفورم ( الجاليكرون ) والدايفلوبنزايرون ( الديميلين ) . في كلا الحالتان تم تخليق التركيب القائد بهدف الحصول على مبيد حشائش ( الشكل ١٧-١ ) ( ١٨-١ ) .

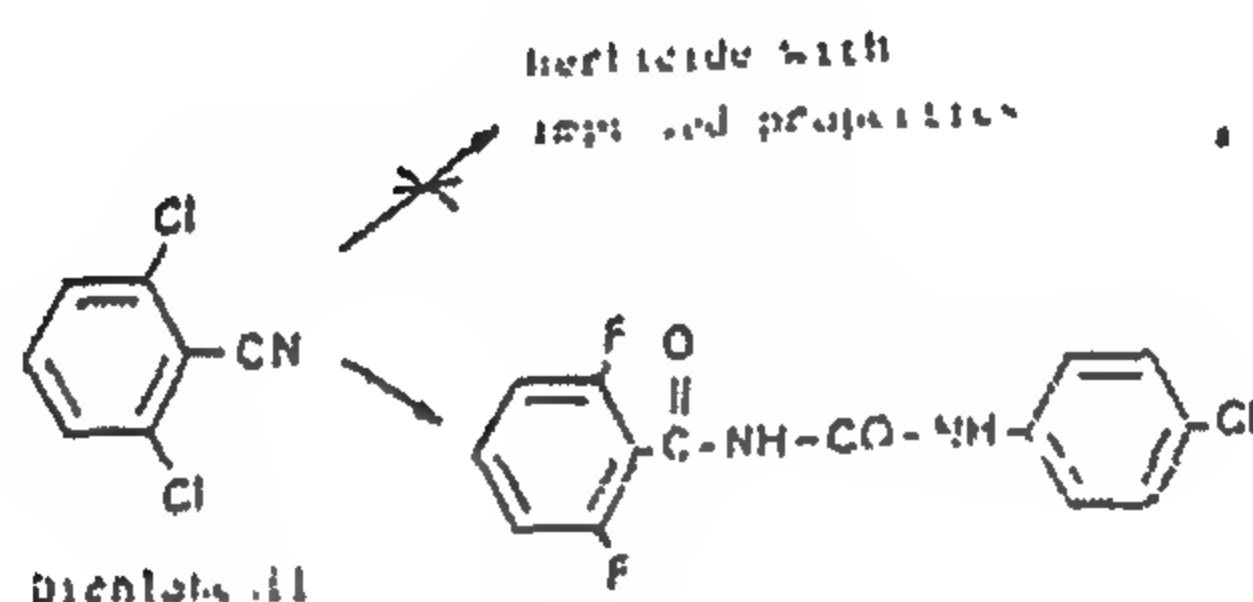


شكل (١٧-١) : مفهوم الددت



شكل (١٨-١) : الفينيل يوريا مبيد الحشائش الذي أدى للحصول على مركب جديد فعال ضد بيض الحشرات

احلالات الفينيل فورماميدات مثل الفينيل يوريا أظهرت فعالية كمبيدات حشائشية . لقد أدت مجهودات تحسين هذا النشاط الى تخليق ن ( ٢-ميثيل -٤-كلوروفينيل ) ن-دايميثيل فورماميدين . من المثير للدهشة أن المركب أثبت فاعلية ضد البيض والأطوار غير الناضجة من الأكاروسات بالإضافة الى البيض والأطوار المبكرة لحشرات حشرية الأجنحة . بالرغم من أن كيفية احداث الفعل غير مفهومة تماما إلا أنها تختلف بوضوح عن تقنية مثبطات انزيم الكولين استريز . هذا الفعل في غاية الأهمية من منطلق الانتشار الواسع لظاهرة مقاومة العديد من الحشرات للمبيدات الحشرية الفوسفورية والكاربامات . لقد حدثت قصة مشابهة بعد سنوات قليلة . لقد تم إدخال مركب دايكلوبينيل كمبيد حشائشي في عام ١٩٦٠ . لقد كان المركب تحت التحسين لتحقيق بعض الصفات المطلوبة . في هذا المقام تحت تخليق مركب ن ( ٦,٢-دايكلوروبنزويل ) ن- ( ٤-كلوروفينيل ) يوريا وأختبرت كفاءته كمبيد حشري . لقد أدى البرنامج المكثف الى الحصول على مركب دايفلوبنزيرون : ن ( ٦,٢-دايفلوروبنزويل ) ن- ( ٤-كلوروفينيل ) يوريا . لقد كانت كيفية إحداث الفعل من أهم خصائص هذا المركب مما أدى الى اعتباره مبيد حشري متخصص ذو مقدرة اختيارية عالية .

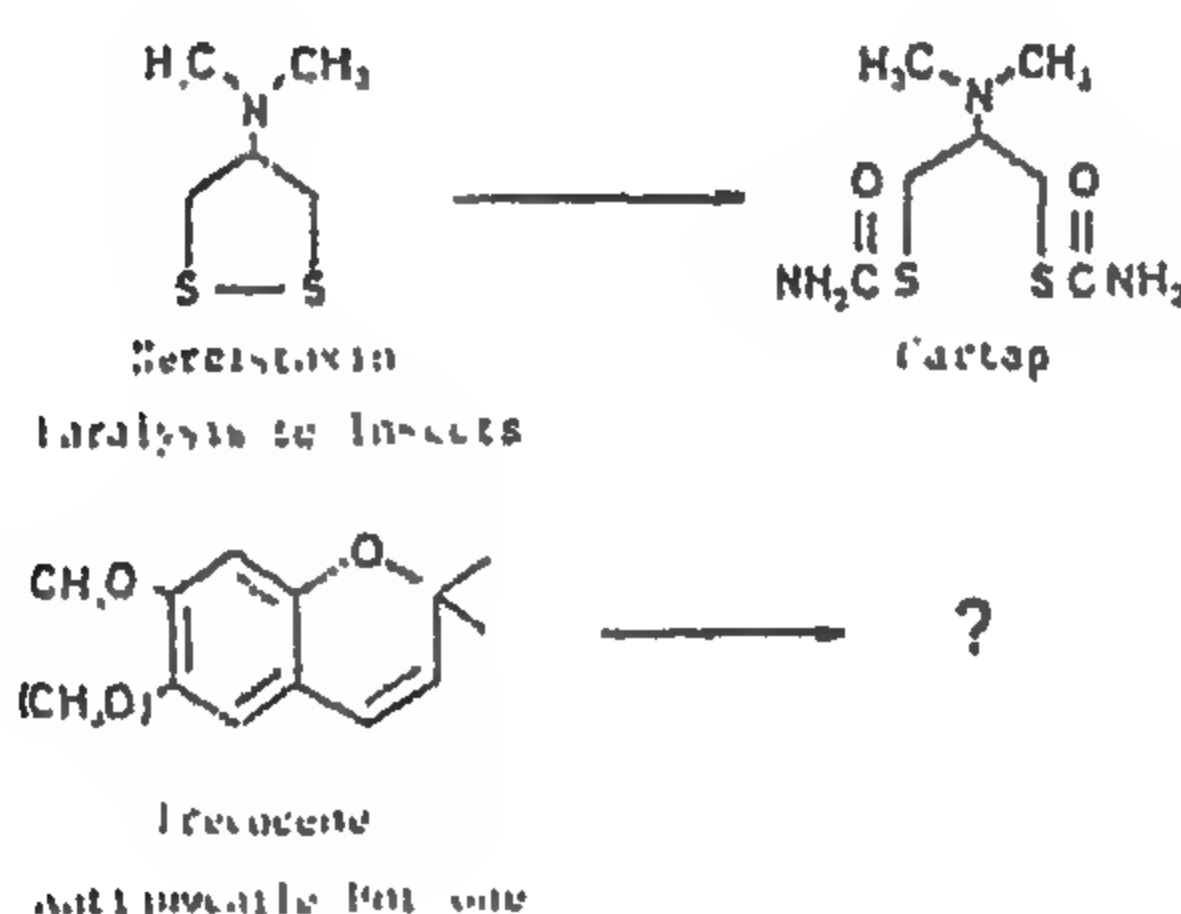


شكل (١-١٩) : دايفلوبنزيرون الناتج من مبيد الحشائش

### نماذج المركبات الطبيعية

البحث عن نماذج جديدة للكيميائيات الجديدة التي تتأتى من المصادر الطبيعية جذبت ومازالت تجذب انتباه الباحث والعاملين في مجال الأنشطة الحيوية بما فيها مكافحة الآفات والأدوية العلاجية والوقائية . تقوم معامل البحث الأكاديمي والصناعي بإجراء اختبارات التفرقة البيولوجية على المستخلصات من النباتات أو الحيوانات (خاصة الحيوانات البحرية) وعمليات التخمر الميكروبي . تتمثل الفكرة في الوصول الى تركيب جديد متميز والتي لم

تسجل له أيسة مواصفات حيوية من قبل . بعض الدول مثل كينيا تملك ثروة واسعة من الأصناف النباتية وهي تثير حماس وشهية المؤسسات الدولية مثل ICIPE فى تعريف مزيد من المركبات الطبيعية الجديدة ذات الأنشطة الحيوية . البريكوسين وهو المادة الفعالة فى نبات الفتيه وجد أنه يحتوى على تركيب ذات نشاط مضاد لدور هورمون الحداثة (الشباب) من سوء الحظ أن مدى التأثير على الحشرات كان ضيقا كما أن المركب لم يطور . ليس مستبعدا أن إجراء تحويلات على تركيب البريكوسين سوف تؤدى للحصول على مركب واسع الانتشار والتأثير . كما ذكر سابقا فإن مركب نيريبيستوكسين شديد السمية يتحصل عليه من الأحياء البحرية *L.heteropoda* . المركب ذو مقدرة على إحداث الشلل فى الحشرات مما شجع على عزل وتعريف التركيب ومواصفاته . المركب له تأثير ابادى على الحشرات علاوة على قلة سميته على الثدييات . لقد أدى إجراء تحويلات فى التركيب الى الحصول على مركبات مخلقة جديدة ( الشكل ٢٠-١ ) .



شكل (٢٠-١) : تراكيب المركبات الطبيعية التى أدت للحصول على مبيدات حشرية جديدة

### التصميم البيوكيميائى

إن فرضية التصميم البيوكيميائى بسيطة ومثيرة للثقة . من خلال المعلومات المتاحة عن الحشرات والنباتات ( مثال ذلك النظم الانزيمية ، نواتج التمثيل ، الهورمونات والتخليق الحيوي لها ) يمكن التنبؤ بالتركيب الكامل أو الجزئى مع صفات معروفة مثل مثبطات الانزيمات ومضادات التمثيل . هذه التوقعات العالية لم تتأكد من الناحية العملية بشكل قاطع . إن فعل المبيد لا يعتمد فقط على قدرته على التداخل مع التقنيات الضرورية من النبات أو الحشرة بسبب ضرورة توافر معلومات أخرى مثل الثبات والنفاذية والانتقال والتمثيل . الكثير من التوقعات العقلانية يمكن أن توضع ضمن المعلومات البيوكيميائية كوسيلة فعالة ومفيدة فى :



١- الملائمة الكيميائية والحيوية للمركب الدليل .

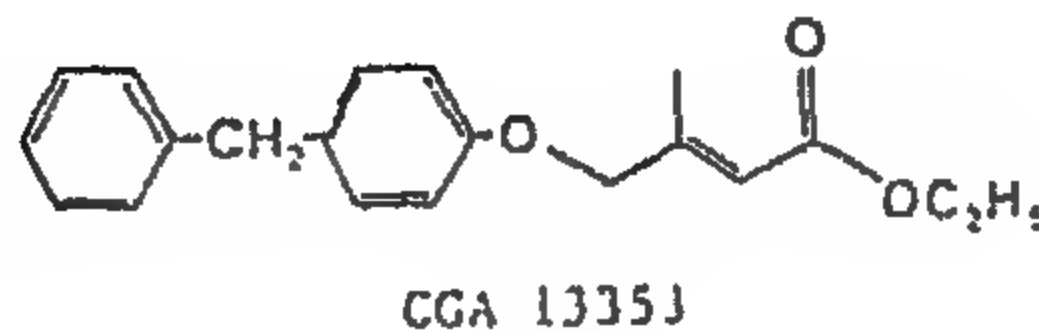
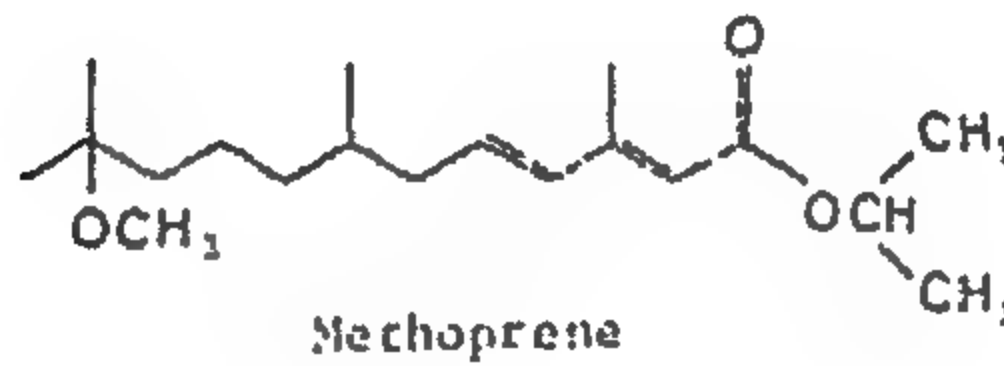
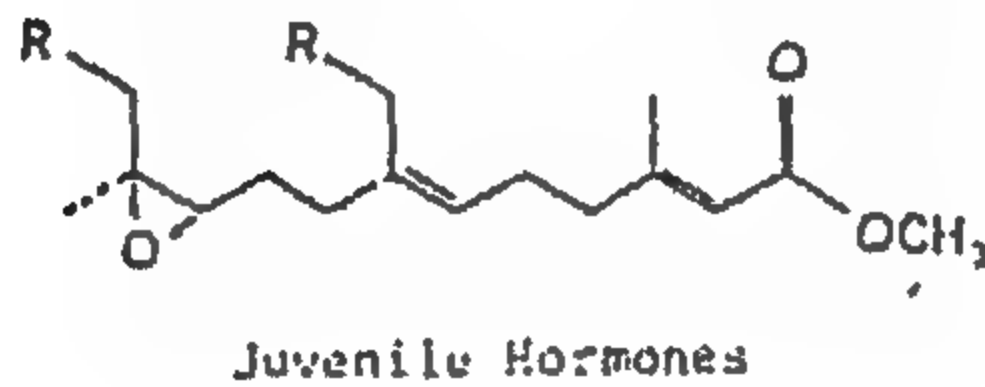
٢- تطوير طرق تفرقة جديدة .

٣- التباين الكيميائي لمثبط الانزيم تبعا لمعلومات كيفية إحداث الفعل .

٤- محاكاة الهرمونات ونواتج التمثيل .

على امتداد العشرين سنة الأخيرة نشرت العديد من الأوراق العلمية عن عزل وتوصيف هورمونات الحداثة في الحشرات وكذلك عن التخليق الحيوي وكيفية إحداثها للفعل. لقد حفزت نتائج هذه الدراسات البحوث في مجال الحصول على مبيدات حشرية جديدة . على مستوى العالم بذلت جهود جبارة لتحويل تركيب هورمونات الحداثة وأمكن الحصول على مركبات ذات مواصفات تفوق كل التوقعات من المركب الأساسي . للأسف الشديد لم تصل الكثير من هذه الاكتشافات للمستوى التجاري . الميثوبرين هو المركب الوحيد الذي وجد طريقه للنور والمستوى التجاري وقد كان هذا المركب نتاج التحويل الكيميائي . المركب CGA 13353 من جهة أخرى متطابق فقط بشكل بسيط مع التركيب الأصلي . عند إحلال شقى أيزوبرين بمجموعتى فينيل ثم زيادة ثبات هورمون الحداثة الأصلي مع الحفاظ على النشاط والفاعلية ( شكل ١ - ٢١ ) .

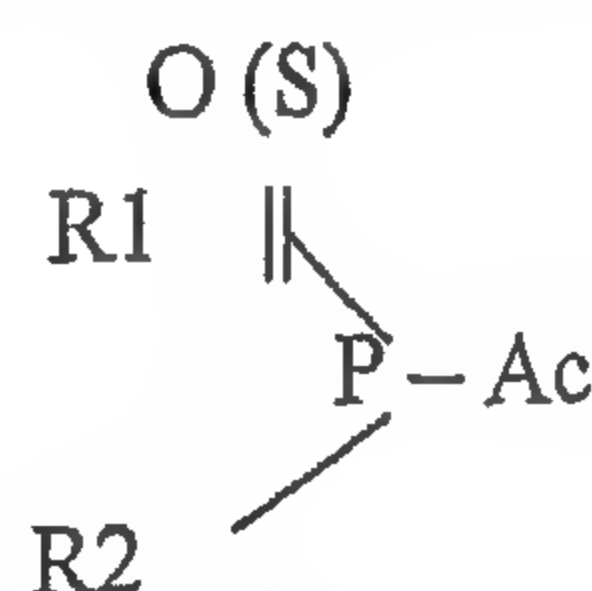
#### BIOCHEMICAL DESIGN



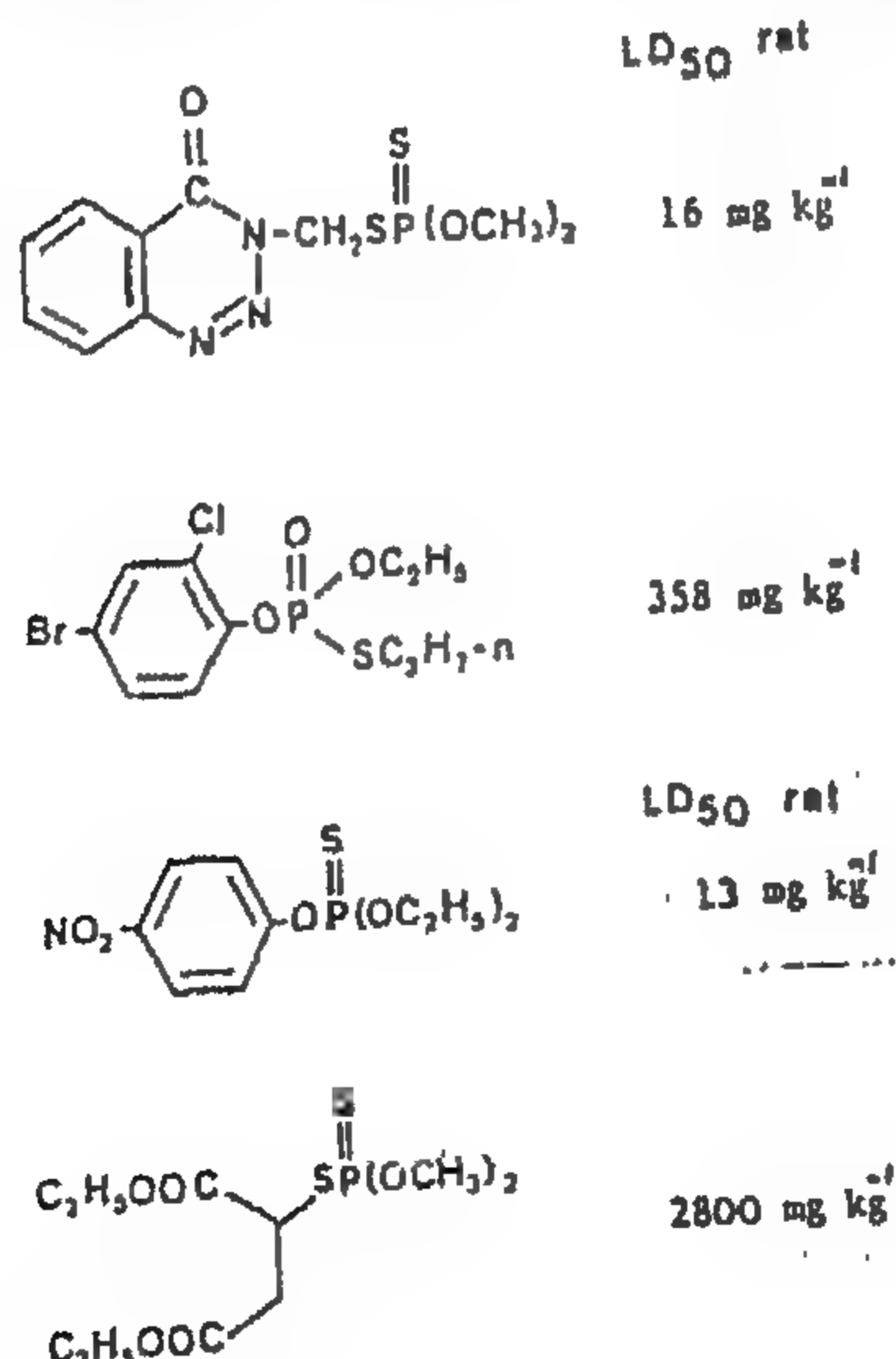
شكل (١-٢١) : محاكاة هورمون الحداثة

## التحويرات الكيميائية

التحويرات الكيميائية تكون الجزء الأعظم من برامج بحوث التخليق . تبدأ هذه التحويرات بتركيب معين معروف نشاطه الحيوى جيداً . قد يكون هدف هذه المشروعات مختلف المستوى ولكن المجهودات تتركز نحو تحسين النشاط الحيوى الاختيارية والسمية على الثدييات وعملية التصنيع . التفاوت والتباين الكيميائى يكون محدود بالبداية وهى تمثل نوع من الفن بحق . المبيدات الحشرية من مجموعة الفوسفات تمثل المجموعة الأكبر من المبيدات الحشرية ذات الصفات الشائعة . لقد اقترح العالم Schrader العديد من التراكييب العامة للفوسفات ذات نشاط إبادى عالى على الحشرات فى عام ١٩٥٠ .



لقد تم تخليق عدد كبير من الفوسفات العضوية فى العديد من المعامل على مستوى العالم من خلال التحوير فى المجموعات R1 , R2 مع مجاميع الكوكسى أو أريل أمينو قليلة والمجموعة R3 عبارة عن مجموعة عضوية مرتبطة من خلال الفوسفور مع الاكسجين أو النتروجين . مجموعة R3 (Ac) على وجه الخصوص حورت فى اتجاهات مختلفة . الشكل (٢٢-١) يعطى القليل من الأمثلة توضح الاختلافات الأساسية فى التراكييب البسيطة الناجحة .



شكل (٢٢-١) : الاختلافات بين التراكييب الناجحة للمبيدات الفوسفورية العضوية

## النماذج الرياضية Mathematical models

البحوث في اتجاه الموائمة الكيميائية من الأمور المكلفة والشاقة . من الناحية النظرية يمكن الحصول واشتقاق العديد من المشابهات والمشتقات من تراكيب عامة بسيطة. المعادلات الرياضية قد تساعد في توجيه وترشيد عملية الموائمة ومن ثم تؤدي الى التنبؤ بالمركبات الفعالة . في السنوات العشرين الأخيرة حدث بعض التقدم نحو تطوير النماذج الرياضية من خلال العلاقة بين التركيب الكمي والفاعلية (QSAR) . الباحث Hansch قاد هذا المجال وقد ساعد النموذج الذي وضعه في توجيه العمل والبحث الكيميائي . لقد حاول الباحث الربط بين التغيرات في الاستجابات الحيوية للمركبات المرتبطة مع معايير هامة مثل الحب للدهون والصفات الالكترونية والفراغية الاحلالات . الشكل (١-٢٣) .

$$\Delta F_{BR}^O = \Delta F_E^O + \Delta F_S^O + \Delta F_H^O$$

Photosynthesis Inhibitors

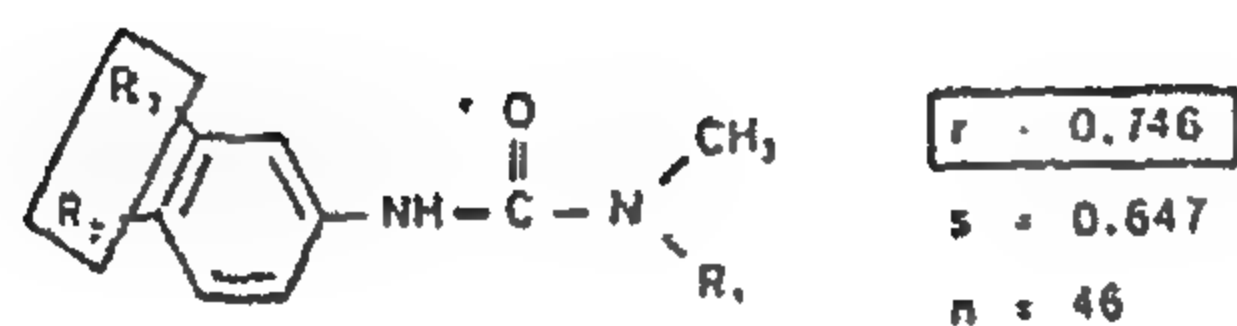
$$BR = k \cdot \tau \cdot k' \cdot \nu \cdot k'' E_s \cdot k'''$$

$$BR : \log \frac{1}{C_{20}} \text{ (Hill Reaction)}$$

## شكل (١-٢٣) : معادلات هانش Hansch equations

حيث أن العديد من مخاليط هذه المعايير ممكنة الإجراء والتحقيق فان دور وأهمية وإسهام كل منها يحسب بواسطة تحليل الانحدار المتعدد . في هذه الطريقة يتم تقييم أكثر المعادلات ملائمة بمساعدة برنامج الحاسب الآلي . إذا كان معامل الارتباط جيدا (r 0.9) فان الأنشطة للمركبات التي لم تخلق بعد يمكن التنبؤ بها . المثال التقليدي لمعادلة وتصوير هانش في الكيمياء الزراعية أجرى مع اليوريا وحيدة الاحلالات ( الشكل ١-٢٤) . لقد وجد علاقة جيدة (r = 0.944) مع تنشيط عملية البناء الضوئي مع ثابت هاميت  $\delta$  وزيادة معامل التجريء للاحلالات . إذا أجريت الحسابات مع ٤,٣ - لليوريا ثنائية الاحلالات فان الارتباط الخاص بتنشيط البناء الضوئي مع  $\pi$  و  $\delta$  فقط ضعيف جدا . أحسن المستجديات والموجودات من هذه المعادلة وتطابقها معها تحصل عليه مع  $\delta$  ,  $E_s$  ,  $\pi$  الارتباط

الضعيف نسبيا والانحراف القياسى العالى يوضح أن بعض مبيدات الحشائش تقع بعيدا عن الوظيفة المحسوبة .



$$\log \frac{1}{\epsilon_{30}} = 4.48 + 0.93 \tau_1 + 1.28 \tau_2 + 0.90 E_{\sigma_1} + 1.43 \sigma_2$$

شكل (٢٤-١) : مركبات اليوريا وحيدة الاحلالات كما فى معادلة هانش



## REFERENCES

- Anon (1978). Chem. Ind. XXX/October p. 557.
- Bowers W.S. Obta T., Cleare J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenil hormones in plants., Science 193, 345-547.
- Gilbert Ch. H. (1978). Farm Chemicals, 14(4), 20.
- Karrer F.E., Scheurer R. and Herzog A. (1974). (unpublished paper gives at the International Congress of Pesticide Chemistry III, IUPAC, Helsinki).
- Knusli E. (1977). Industrial aspects of the practical use of natural products of derivatives in the protection of crops. Semaine d'Etudes sur le theme "Produits naturels et al protection des plantes" Pontificae Academiae Scientiarum Scripta Varia 41, V, 754-775.
- Konishi K. (1972). Proc. Int. Congress of Pesticide Chemistry, pp. 179.
- Martin H. and Worthing C.R. (1977). Pesticide Manual, British Crop Protection Council (5th edition).
- Staal G.B. (1975). Insect growth regulators with juvenile hormone activity. Ann. Rev. Entomol. 20, 417-460.
- Verlop A. (1976). Benmzoylphenylureas. a new group of larvicides interfering with chitin deposition. Symposium on Pesticides of the teentieth Century, ACS Centennial Meeting, New York, April 1976.
- Wegler R. (1970). Chemie der Pflanzenschutz-ung Schadlings-bekämpfungsmittel, I, p. 248, Sp[ringer Verlag, Berlin.

## ثانيا : البحث عن الجيل الرابع من مبيدات الآفات

### مقدمة :

فى إحدى المرات اشتكى القائد المحارب نابليون من معركة تجرى داخل معدته بمعنى حدوث تفاعلات وتداخلات بين محتوياتها . هذا يتمشى مع حقيقة أن التقدم العلمى والصناعى والزراعى والثقافى يتحقق عندما يتوفر الطعام . التاريخ العلمى يشير الى القليل من الإنجازات التى تحققت للجنس البشرى بالمقارنة بما تحقق فى الصحة العامة وتحسين العمليات الزراعية . نحن نعيش مع أكثر من مليون نوع من مفصليات الأرجل معظمها حميدة العلاقة معنا أو ذات منافع مباشرة . فى المقابل فان هناك عشرة آلاف نوع تقف ضدنا تمنعنا من إنتاج ما يكفينا من الغذاء والحفاظ على تعدادنا ومن أهمها الحشرات المنافس العنيد للإنسان على الطعام والملبس كما أنها ناقلات خطيرة لمسببات الأمراض الفتاكة مثل الملاريا والحمى الصفراء والطاعون . لقد سبق القول أن الآفات تسبب متوسط فقد فى الإنتاج الزراعى يقارب ٤٣% وهذا الفقد يحدث فى الدول النامية والمتقدمة ولكن بنسب ودرجات متفاوتة . قد يصل الفقد فى الدول الفقيرة والنامية ما يتعدى ٩٠% بسبب الجهل وعدم توفر الإمكانيات المادية لشراء المبيدات أو عندما تكون وسائل مكافحة مكلفة للغاية .

من أحسن النجاحات على مستوى العالم ما حدث فى مجال الصحة العامة بسبب النجاح المباشر للمكافحة المباشرة لناقلات الأمراض الوبائية باستخدام المبيدات الحشرية . هل يتصور معاناة ما يقرب من ١٠٠ مليون إنسان فى إفريقيا يموت منهم ٨٠٠ ألف أفريقى سنويا بسبب الملاريا . العمى النهري الذى يتسبب عن الذباب الأسود يترك ما يقارب ٧٠٠ ألف عميان كل عام فى منطقة حوض نهر فولتا وحده . ذباب التسي تسي الناقل لمسبب مرض النوم يمنع استيطان الإنسان والقيام بنشاطاته العادية فى مساحات كبيرة من إفريقيا . بالإضافة لهذه الأمثلة توجد معاناة وتحدث وفيات رهيبة من جراء الأمراض الأخرى التى تتغل مسبباتها الحشرات مثل الحمى الصفراء والفاليريا ومرض شاجاس والدبغ النزفى . لذلك كانت مكافحة الحشرات وغيرها من ناقلات مسببات الأمراض فى غاية الأهمية رغم المشاكل والأخطاء والصعوبات .

فى الحقبة التاريخية السابقة تم استئصال الملاريا فقط من مساحات يقطنها ما يقرب من ٧٠٠ مليون إنسان . لقد تم تقدير أن استخدام الددت فى برامج استئصال الملاريا منع حدوث ما يقرب من ٢ بليون حالة ملاريا . النقد الموجه للحشريين مفاده أنهم ساهموا فى

تفاقم مشكلة الانفجار السكاني حيث زاد التعداد العالمي بمقدار ٥٠٠ مليون بين أعوام ١٩٥٥ وحتى ١٩٦٥ ( عشرة سنوات ) . يعتقد النقاد أن هذه الزيادة ترتبط مباشرة بتطور واستخدامات المبيدات الحشرية في مكافحة ناقلات الأمراض والآفات الزراعية .

من الواضح أن نظام الإنتاج الزراعي ودمج الطرق الزراعية والكيميائية في مكافحة الآفات حققت للبشرية وفرة من الغذاء لم تتحقق على مدى التاريخ ناهيك عن الأزمات الناشئة عن الكوارث الطبيعية خاصة عدم هطول الأمطار وتغير المناخ وما يستتبع ذلك من أضرار على الإنتاج والأمن الزراعي الغذائي . يلوح في الأفق وعلى أرض الواقع ملامح إمكانية الزراعة وتحقيق إنتاج وفير دون اللجوء لاستخدام المبيدات بأنواعها المختلفة وحتى الكيميائية الأخرى مثل الأسمدة المعدنية تحت مظلة ما يطلق عليه الزراعة العضوية . برغم رأيي الشخصي في هذه التقنية النظيفة ممكنة الإجراء بشكل أمين ومحترم ومفهومية وعقلانية في الدول المتقدمة ولكنها صعبة المنال بكل مدخلاتها ومخرجاتها في الدول الفقيرة والنامية . هذا بسبب ترسيخ مفهوم أن المبيدات هي السلاح البتار الفتاك للآفات في كل وقت ومكان دون قيود حيث نتائجها مضمونة وتحت السيطرة ناهيك عن الآثار الجانبية الضارة على الزرع والضرع وكل مكونات البيئة . في جميع الأحوال وكما هو الحال مع كل التكنولوجيات الأخرى تجدر مراجعة موقف المكافحة الكيميائية بالمبيدات عندما تكون هناك فرصة للمراجعة وبشكل دوري تصحيحا للمفاهيم والمسارات مع أخذ المستجدات الدولية عن الأمان البيئي في الاعتبار . يا سادة المبيدات سموم وتستخدم عن قصد ولتحقيق غرض السيطرة على الآفات والكل يعرف أنها ملوثات بيئية صغرى أو كبرى يستويان . الجميع على علم ودراية بالتأثيرات البيئية التي تحدث من جراء استخدام المبيدات بصرف النظر عن نطاق ودرجة الضرر . من سوء الطالع ومما يثير الإحباط وعدم السعادة أن معظم مبيدات الآفات ليست سامة على الحشرات فقط ولكن سميتها تشمل بشكل أكبر وأخطر الإنسان والحيوان والنبات وكل ما هو نافع في البيئة . لذلك كان اهتمامنا بصحة البيئة والحياة البرية والمشاكل الناجمة عن تفاقم مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات يلقي علينا مسئولية البحث عن ابتكارات ووسائل جديدة للسيطرة على الآفات في الزراعة والصحة العامة .

يقولون أننا نسرف في استخدام المبيدات تهويلا وتضخيما لواقع غير موجود . الحقيقة أن الكميات التي نستخدمها لا تمثل أكثر من ١٠% في كل الدول النامية إذا قيسَت بالاستهلاك العالمي للمبيدات . المشكلة أننا نسرف في الاستخدامات الخاطئة توقيتا وكميات أي جرعات لوحدة المساحة . عودة الى الوراء هل يتصور أنه في منتصف السبعينيات كانت أمريكا تستهلك ٦٦١ مليون رطل مبيدات وزعت على نحو ٣٩٤ رطل مبيدات

حشائش فى مقابل ١٦٢ مليون رطل مبيدات حشرية بينما وصلت المبيدات الفطرية الى ١٤٣ مليون رطل . فى ذلك الوقت لم تصل أية استخدامات من المبيدات فى الزراعة لمستوى واحد بليون رطل . بعد ما يقرب من ٢٥ عاما وفى نهاية الألفية الثانية وصل الاستهلاك العالمى من المبيدات لكميات مخيفة بلغت قيمتها ما يزيد عن ٢٧ بليون دولار أمريكى . لقد أصبحت الأسواق فى تخمة من الإنتاج غير المقيد أو غير الموصف للمركبات العامة من إنتاج الهند أو الصين وغيرها . سوف تحدث مآسى من تلوث الزراعات والمكونات البيئية الأخرى بشوائب عاتية موجودة فى منتجات هذه الدول ومن ثم وجب توقع مآسى يجب أن نفكر فى سبل تقليل مخاطرها ...؟

يوجد ما يقرب من ١٤٠٠ مادة فعالة منها نسبة أقل من ١% ما يطلق عليها طبيعى "natural" أو حيوي "biological" مثل الطفيليات والمفترسات والهورمونات الطبيعية وأشباه الهورمونات والفيروسات والبكتريا . من بين هذه المبيدات فان الطفيليات والمفترسات فقط معفية من متطلبات التسجيل التى وضعتها وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA . لقد تم تسجيل الاليتوسيد وهو مشابه هورمون الحداثة عام ١٩٧٢ بينما سجل الجوسيبيلور وهو فورمون دودة اللوز القرنفلية عام ١٩٧٨ . مازال تسجيل هذه المواد يتطلب ٧ - ١٠ سنوات من البحث قبل استيفاء متطلبات الوكالة بتكلفة زادت عن ١٠٠ مليون دولار أمريكى الآن فى مقابل ١٠ - ١٥ مليون فى السبعينيات . الحصول على مبيد جديد من أى نوع يتطلب استثمار مهول ووقت طويل لا يقدر عليها إلا الشركات الكبيرة . ليس مستغربا أن تتجه العديد من الشركات الكبرى ذات التاريخ الطويل فى تصنيع المبيدات والكيميائيات الزراعية الى تصنيع مواد أكثر ربحية وأقل متطلبات تسجيل . تحقيق النجاحات فى هذا الاتجاه يتطلب مراجعة تاريخ هذه الصناعة والتكنولوجيا الرائدة واتباع برامج ونماذج عقلانية للحصول على تراخيص متميزة بصرف النظر عن مصادرها الطبيعية كانت أو تخليقية .

### تاريخ تطور المبيدات الحشرية

لقد مرت المبيدات الحشرية عبر مراحل تاريخية متميزة من التطور . لا يعرف الكثير عن أصل المبيدات فى التاريخ القديم ولكن الصينيون استخدموا البيرثروم منذ آلاف السنين فى مكافحة الحشرات . مازالت صناعة إنتاج المبيد الطبيعى "البيرثرين" من أزهار الكريزانتيم تجرى فى كينيا حتى الآن برغم تكلفتها العالية . لقد استخدمت المجتمعات القديمة بعض التوابل لحماية الأطعمة من الآفات مثل القرفة والخردل والفلفل وجوزة الطيب وجميعها تؤكد احتوائها على مبيدات حشرية أو فطرية وغيرها من المواد الفعالة ضد الآفات. فى نيويورك وبالتحديد فى محطة جنيفيا عام ١٩٠٢ وجد باحث



النباتات سستيو راد أن استخدام مخلوط بوردو زاد من محصول البطاطس بشكل كبير بصرف النظر عن صغر وضالة هذا الاستثمار حيث لم تتعدى تكلفة الفدان عدة بنسات فقط ومنذ ذلك الوقت لا يتصور مزارعي البطاطس إمكانية عدم استخدام مكافحة الكيمائية . بعد فترة وجيزة نزلت الى الأسواق العديد من الأملاح غير العضوية بما فيها زرنبيخات الرصاص كمبيدات حشرية وأصبحت الفوائد والعائدات من جراء الحماية الكيميائية للمزروعات واقعا ملموسا . بعد ذلك حدث استخدام مكثف للعديد من المواد السامة المأخوذة من النباتات مثل النيكوتين والروتينون . البعض يعتبر أن هذه المركبات تمثل الجيل الأول من المبيدات الحشرية . برغم فوائد وأدوار هذه المبيدات إلا أنها لم تحقق النجاحات المرجوة في حماية النباتات وصحة الإنسان من الآفات .

مع اقتراب نهاية الحرب العالمية الثانية تعاظمت اكتشافات المبيدات الكيميائية مع تأكيد والكشف عن صفات الددت . لقد ساهم هذا المبيد في انقاذ الكثير من الأرواح البشرية من الأمراض والأضرار والمجاعات بدرجة فاقت الكثير من مجهودات الإنسان الأخرى بما فيها الأدوية والمضادات الحيوية . لقد أظهرت التقديرات أن استخدام الددت أنقذ حياة ما يقرب من ثلاثة بلايين إنسان من الملاريا . لم تسجل مقدرة أى علاج دوائى أو صناعى فى تحقيق هذا الرقم القياسى على امتداد الحقب التاريخية المختلفة . بعد ذلك تأكد من حدوث تراكم للددت فى كل المكونات البيئية حيث يمكن الكشف عن عدة أجزاء فى المليون فى دهون الإنسان وهذا هو ما يثير القلق . بعد نجاح الددت فى حماية النباتات والصحة العامة تم الكشف عن وتخليق العديد من المبيدات العضوية القريبة منه فى الشركات الصناعية الكبرى . لقد اعتقد البعض فى ذلك الوقت أن الإنسان قد كسب معركته ضد الآفات . للأسف فإن معظم هذه المبيدات كانت أكثر سمية وثباتا بالمقارنة بالددت . بعد ذلك تزايد ظهور المشاكل والصعوبات فسرعان ما كونت الآفات سلالات مقاومة لفعل هذه المبيدات وثبتت استمرارية تواجد المبيدات فى البيئة لسنوات طويلة . لقد اكتشف كذلك حدوث تأثيرات ضارة من هذه المبيدات على الطيور وغيرها من الأحياء البرية كما تأكد أن عدم اختيارية هذه المركبات يحطم العديد من المفترسات والطفيليات والتي تلعب دور طبيعى فى السيطرة على الآفات دون أية أضرار على البيئة .

بسبب تعاظم الضغوط من قبل رجالات البيئة بدأت الحكومات فى تقييد استخدام المبيدات وقامت كذلك بإيقاف ومنع العديد من السموم . فى اتجاه البحث عن مبيدات حشرية أقل ثباتا قام الباحثين بتطوير عدد كبير من المركبات الفوسفورية العضوية على غرار غازات الحرب ذات السمية الفظيعة ولكنها غير ثابتة فى البيئة . حدثت استجابات معاكسة فى الحال من قبل الحشرات حيث تكونت سلالات مقاومة حتى لهذه المواد شديدة

السمية . نحن نعتقد أن المركبات الكلورينية العضوية والفوسفورية تمثل الجيل الثاني من المبيدات الحشرية ولو أن هذا التقسيم محط وجهات نظر مختلفة .

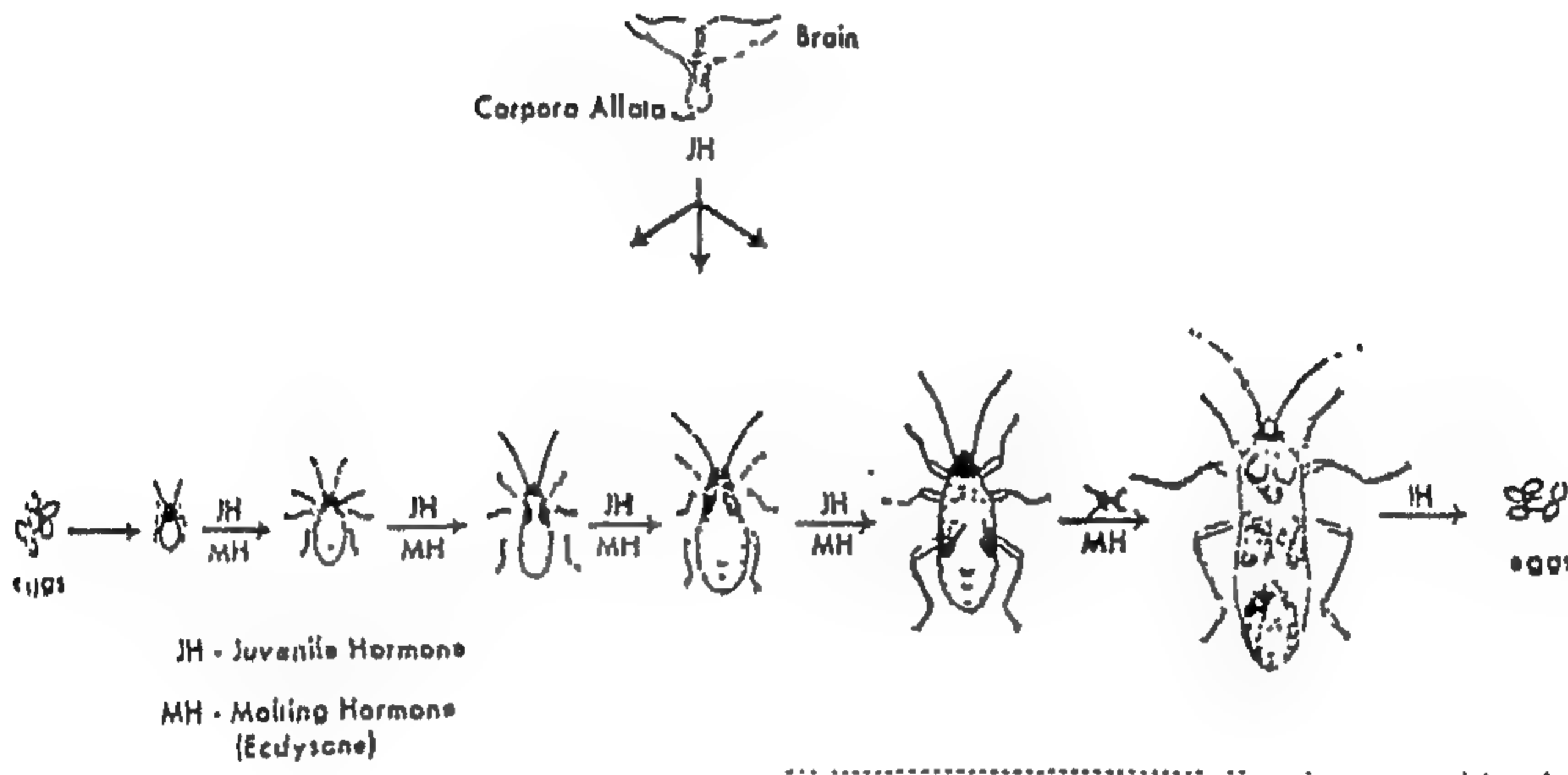
من الضروري الإشارة الى أن هذه المبيدات الحشرية تعمل كسموم بروتوبلازمية تعمل على نظم بيوكيميائية أساسية في الفقاريات واللافقاريات . من الواضح أن استمرار استخدام هذه المبيدات الحشرية المخلقة على هذا الأساس تسبب أضرار على الإنسان وحيواناته المستأنسة . لقد تعرضت هذه الكائنات لمراحل تطور فظيعة على امتداد ٦٠٠ مليون سنة ولقد جعل شيوع تقاسم الصفات البيوكيميائية فيما بينها الى تواجد القليل من الفرص أمام تطوير السموم الاختيارية والتي تظهر تخصص فيما بين الفقاريات (الإنسان) واللافقاريات (الحشرات) . بالرغم من أن عمليات تمثيل الليبيدات والكربوهيدرات والبروتين تختلف قليلا وحتى الشفرات الوراثية تبدو متشابهة لحد بعيد فانه قد أمكن تحقيق بعض الابتكارات بناء على النواحي البيوكيميائية . من أكثر الاختلافات التي أمكن تمييزها تلك المتعلقة بتقنيات مكافحة النظم البيوكيميائية خاصة الهورمونات والفورمونات التي تنظم تطور الحشرات ونموها وعمليات التمثيل والبيات والاتصالات . أن التداخل مع تقنيات مكافحة هذه واعدة في مستقبل مكافحة الآفات الحشرية .

### المكافحة الهورمونية للتطور في الحشرات

حيث أننا نؤمن بأن مستقبل تطوير وتطور طرق كيميائية في المستقبل لمكافحة الحشرات يعتمد على ويستفيد من ميزة الاتجاهات المتميزة للتمثيل في هذه الآفات تحلل هورمونات الحشرات التي تسيطر على التطور والنمو مكانة كبيرة في البحوث التي تغطي هذا الاتجاه . لقد توصل العالم الكبير Wiggles worth ان مركز التطور والتميز يقع في رأس الحشرة وتم تعريف الغدة المسؤولة عن هذا الفعل بغدة " الكوربس اللاتم " . لقد فتح هذا الكشف الطريق أمام الكشف التاريخي للعالم ويليامز عام (١٩٥٦) للهورمون المستخلص من دودة الحرير الذي يحفز استمرار الشباب أو يداوم استمرار تطور الأطوار غير الكاملة في الحشرات . اشترك هورمون الحداثة كما أطلق عليه في تطور الحشرة موضح في الشكل (١-٢٥) .

هورمون الحداثة يعمل في تناغم مع هورمونات الانسلاخ التي تم اكتشافها بواسطة Becker and plagge (١٩٣٩) . وأطلق عليها هورمونات الانسلاخ "ecdysones" وهي في غاية الضرورة لكل انسلاخ في الأطوار غير الكاملة واجبة الحدوث في الحشرات كي تنمو وتتطور وتكمل دورة الحياة . لقد تم عزل هذه الهورمونات وتوصيفها عام ١٩٦٥ حيث أن هورمون الحداثة يجب أن يستخدم على الحشرات غير الكاملة محدثا خلل وعدم ترتيب النمو مما يؤدي الى الموت أصبح محط أنظار الباحثين في جميع أنحاء العالم . لقد

قام الباحثان Thompson & Eubel (١٩٦٥) بتخليق أكثر هورمونات الحداثة تأثيرا وشيوعا قبل أن يتم تعريفه فعليا من الحشرات بواسطة الباحث جودي ، سكولى ، باورز ، وانهام ، هال ، بيرجوت وسيدال (١٩٧٣) . لقد أسفرت فترة البحث والتخليق المكثف لمشتقات هورمون الحداثة الى الحصول على سلاسل من المركبات الهورمونية على المستوى التجارى وهى تستخدم الآن فى مكافحة البعوض فى المياه الجارية والذباب فى أماكن القوائد كالسباح . هذه الهورمونات تمثل الجيل الثالث من كيميائيات مكافحة الحشرات وهى غير سامة تماما على الإنسان وحيواناته .



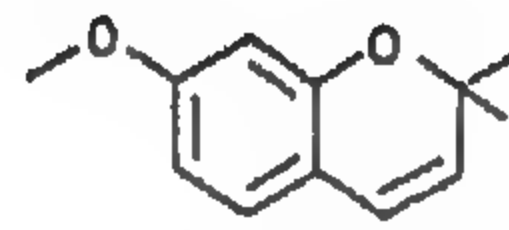
شكل (١-٢٥) : تنظيم افرازات الغدد الصماء ودورها فى الانسلاخ والتطور والتكاثر فى الحشرات

هورمونات الحداثة فعالة فقط على الحشرات خلال الأطوار المتأخرة من تطور الأطوار غير الكاملة . حيث أن معظم الأطوار الضارة عادة غير كاملة فان هورمون الحداثة تعمل متأخرة جدا فى اتجاه منع معظم الضرر الذى تحدثه الحشرات على النباتات. هذا يعتبر مثيرا للتراجع من الاستمرار فى تطوير هورمونات الحداثة برغم من رؤية البعض من أن هورمون الحداثة يحدث تأثيرات فسيولوجية هامة عند وجوده أو غيابه خلال الأطوار الحرجة من نمو وتكاثر الحشرة . فى وجود هورمون الحداثة تستمر الحشرة فى الطور غير الكامل دون أن تتطور بينما تتطور الحشرة فى غيابه وتصل للحشرة الكاملة القادرة على التكاثر . إذا أمكن معاملة الحشرة بهورمون الحداثة فى الوقت الذى لا يكون متاحا وميسرا فيها سوف تحدث تأثيرات ضارة خطيرة على الحشرة ويحدث خلل فى التطور . هذا معناه أننا يمكن أن نكافح الحشرة ونمنع تطورها عن طريق التداخل مع افراز أو إنتاج هورمونات الحداثة الطبيعية فى الأوقات التى تحتاجها . من الدراسات

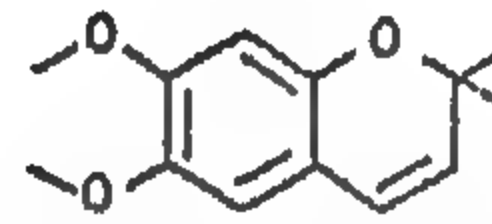
التقليدية تم معرفة أن استئصال الغدة التي تنتج هورمون الحداثة من الحشرة غير الكاملة سوف تحفز حدوث تطور مبكر الى حشرة كاملة هزيلة . حيث ان هورمون الحداثة ضرورى فى الحشرة الكاملة لتطور مبايض الإناث فان هذا النضج المبكر يعنى حدوث العقم والتعقيم . من الواضح أن مضاد هورمون الحداثة يكون بمثابة مبيد حشرات ذات شوكتان . الأولى تتمثل فى إحداث تطور مبكر للأطوار الهزيلة الى تغذت (الحد منها مرحلة إحداث الضرر) و/أو إنتاج حشرات كاملة عقيمة مما يحد من الأجيال المستقبلية .

### اكتشاف مضاد هورمونات الحداثة

الحشرات والنباتات تتداخل وتتعايش مع بعضها منذ ملايين السنين وقد طورت العديد من النباتات نظم دفاعية كيميائية لحماية نفسها من هجوم وأضرار الحشرات . من الأسئلة العجيبة التى تراود الباحث ما إذا كانت النباتات قادرة أو تقوم بإنتاج كيميائيات تضاد فعل هورمونات الحداثة . لقد أدى فحص العديد من النباتات التى تعريف مركبين كيميائيين فى النبات واسع الانتشار " *Ageratum houstonianum* " تعاملان على تحفيز التطور المبكر وتعقيم أنواع من الحشرات ذات التطور Pavro-nebabolous يطلق على هذه المركبات بريكوسينات ( الشكل ١-٢٦ ) . عندما تلامس الأطوار غير الكاملة من هذه الحشرات البريكوسينات تتطور مباشرة الى طور الحشرة الكاملة ولكنها تظل عقيمة ومن ثم تموت فى الحال الحشرات الإناث العادية التى تعامل بالبريكوسينات تظل دائمة العقم (شكل ١-٢٧) . الأطوار الخليط التطور كما يحدث فى الحقول تتأثر عكسيا بواسطة مركبات البريكوسينات حيث تدفع الحشرات غير الكاملة للتطور الى حشرات كاملة غير ناضجة وجميعها عقيمة للأبد ( سلاح ثنائى الفعل ) .



Precocene I

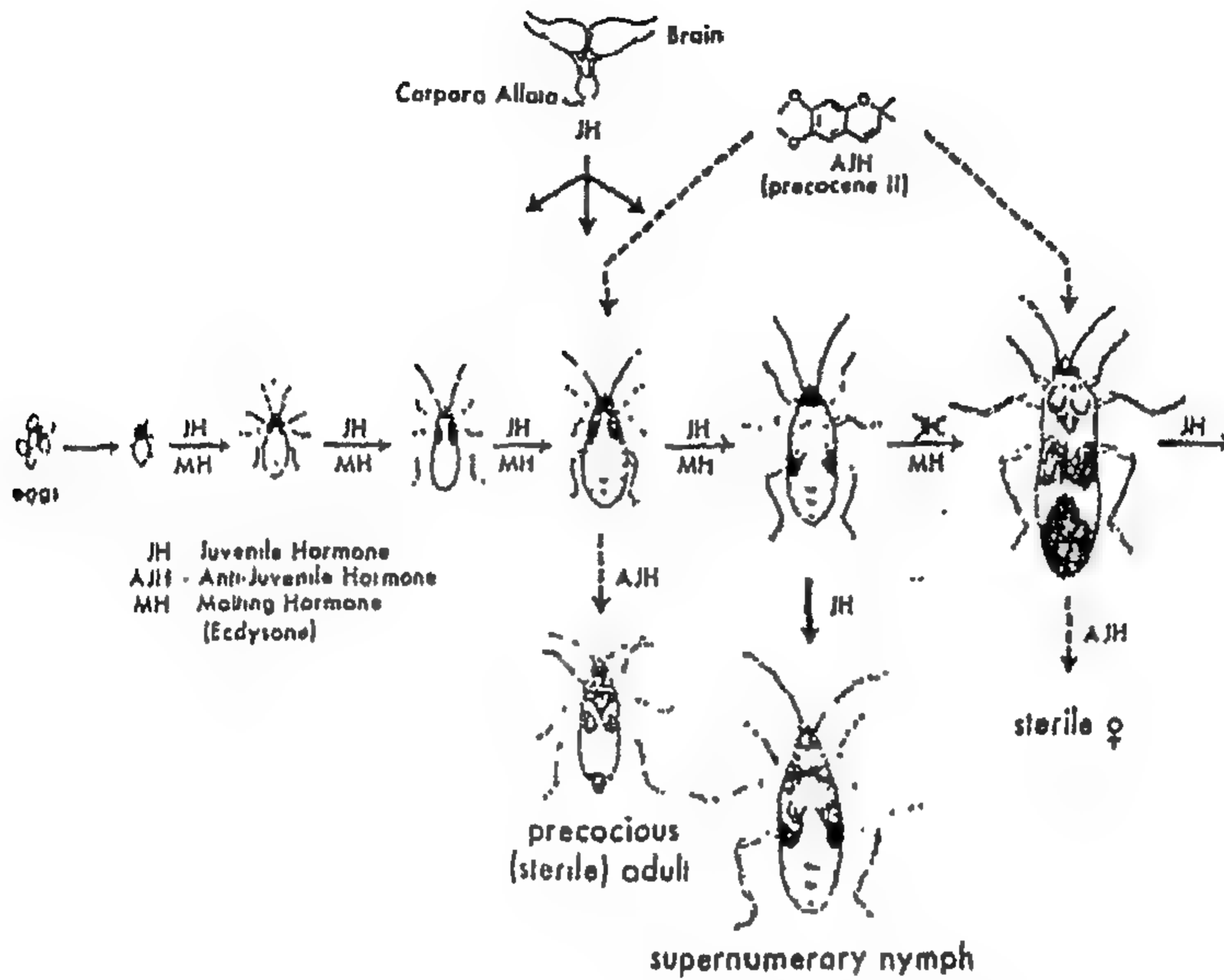


Precocene II

FIG. 1.2. Precocenes I and II. Naturally occurring anti-juvenile hormones from *Ageratum houstonianum*.

شكل (١-٢٦) : مركبات البريكوسين I , II التى تحدث طبيعيا كهورمونات مضادة للحداثة فى نبات *Ageratum houstonianum*



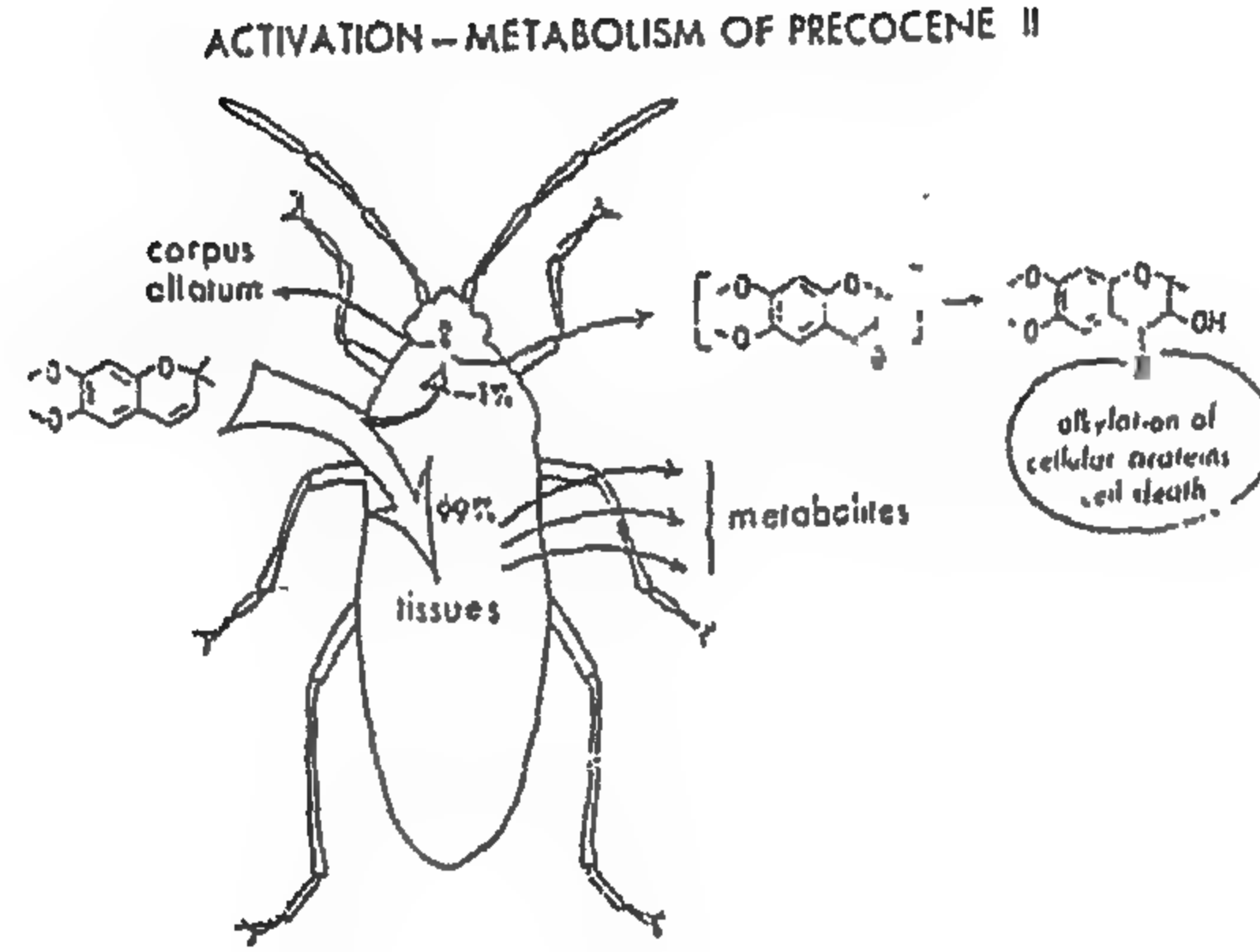


شكل (٢٧-١) : تحفيز النضج المبكر في الأطوار الكاملة للحشرات و/أو التعقيم في الإناث الكاملة العادية بسبب المعاملة بالبريكوسينات

### كيفية إحداث فعل البريكوسينات

لقد اكتشف الباحث Bowers & Martinez-pordo ، (١٩٧٧) أن البريكوسين يعمل على تحطيم الغدة التي تنتج هورمون الحداثة في الحشرات . الآن أصبح معروفا أن البريكوسينات تنشط بواسطة عمليات التمثيل في الحشرات كي تنتج مركب ( ٤,٣-إيبوكسيد) الذي يتفاعل على البروتينات في غدة كوربس إلا تم ويحطمها ( الشكل ١-٢٨) . البريكوسينات في هذا المقام توضح المعيار الهام للكيميائيات ذات الاختيارية العالية والتي تهاجم بعض النواحي المرتبطة بالغدد الصماء منتجة ليس تأثير سام فقط وإنما خلل متميز في عمليات التطور والتكاثر بشكل إجباري من الحشرات . أصبح هناك قناعة لدى الباحثين بمقدرة النباتات على تطوير طرق متقدمة للغاية لمجابهة هجوم الأعداء من الحشرات وغيرها من الآفات ومن ثم تعتبر من المصادر الواسعة كي نحصل على مركبات جديدة من الأمثلة الجيدة المبيدات الحشرية من النباتات مثل النيكوتين والبيرثروم والروثينون .

الآن أصبح لزاما علينا البحث عن نماذج جزيئية تقدم اتجاهات واقتراحات جديدة للحصول على مركبات ذات أنشطة حيوية ضد الآفات في المستقبل . لابد أن تتضافر وتكثف الجهود ناحية عزل وتعريف المواد المسؤولة عن حماية النباتات من الآفات .



شكل (٢٨-١) : التنشيط التمثيلي للبريكوسينات الى ايبوكسيدات نشيطة تتكثف مع العناصر الخلوية الهامة مما يؤدي الى تحطم غدة كوربس الاتم

## REFERENCES

- Becker E. and Plagge E. (1939). Über das die Puparium Bildung auslösende Hormon der Fliegen, Biol. Zbl. 59, 326-341.
- Bowers W.S. (1976). Discovery of insect antiallatotropins, In The Juvenile Hormones (ed. I., I. Gilbert), pp. 394-408. Plenum Press, New York.
- Bowers W.S. and Martinez Pardo R. (1977). Antiallatotropins: Inhibition of corpus allatum development, Science 197, 1369-1371.
- Bowers W.S. Ohta T., Cheere J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. Science 193, 542-547.
- Bowers W.S. Thompson M. and Uebel E.C. (1965). Juvenile and gonadotropic hormone activity of 10, 11-epoxyfarnesenic acid methyl ester. Life Sciences 4, 2323-2331.
- Butenandt A. and Karlson P. (1954). Über die Isolierung eines Metamorphosehormons der Insecten in Kristallisierter Form. Ztschr. Naturf. 6b. 389-391.
- Hendrick C.A., Stall G.B. and Siddall J.B. (1973). Alkyl 3, 7, 11-trimethyl-2,4-dodecadienoates, a new class of potent insect growth regulators with juvenile hormone activity. J. Agric. Food Chem. 21, 354-359.
- Huber R. and Hoppe W. (1965). Zur Chemie des Ecdysons. Chem. Ber. 98, 2304-2324.
- Judy K.J., Schooley D.a., Dunham, L.L., Hall M.S., Bergot B.J. and Siddall J.B. (1973). Chemical structure and absolute configuration of a new natural insect juvenile hormone from, Manduca sexta, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 70, 1509-1513.
- Millardet P.M.A. (1882). University of Bordeaux.

- Ohta T., Kuhr R.J. and Bowers W.S. (1977). Radiosynthesis and metabolism of the insect anti juvenile hormone, Precocene II, J. Agric. Food Chem. 25, 478-481.
- Soderlund D.M., Messeguer A. and Bowers W.S. (1980). Precocene II. metabolism in insects: Synthesis of potential metabolites and identification of initial in vitro biotransformation products, J. Agric. Food Chem., 28, 724-731.
- Stewart F.G. (1802-1911). Potato spraying experiments, NYS Agric. Exp. Stn. Bull No. 349.
- Wigglesworth V.B. (1934). The physiology of ecdysis in *Rhodnius porlixus* (Hemiptera) II. Factors controlling moulting and "metamorphosis" Quart. J. micr. Sci. 77, 191-222.
- Williams C.M. (1956). The juvenile hormone of insects. Nature, Lond. 178, 212-213.



## ثالثًا : مسارات جديدة للحصول على كيميائيات مقبولة بيئيًا من مصادر طبيعية لإدارة السيطرة على الآفات

### مقدمة :

التخطيط الواعي الهادف هو أساس النجاح لأي مشروع خاصة ما يتعلق بالنواحي الكيميائية . للأسف الشديد الكل يخطط ما عدا نحن وكأننا نتعمد هدم أنفسنا ونقف بالمرصاد ضد أي اتجاه قد يحقق الكثير في مجال الزراعة . تحضرني واقعة منذ أكثر من خمس سنوات عندما دُعيت للمشاركة في مناقشة برنامج وخطوط الخطة الخمسية للبحوث الزراعية . عندما طرحت الخطة أحسست بالإحباط والمرارة وتأكد لي أن ما نحن بصددته تحصيل حاصل أو سد خانات كما يقولون . عناوين بحثية مجردة مكررة لا رابط بينها وعندما جاهرت بالحقيقة تلقيت من الهجوم ما كنت أتوقعه . تعالوا نرى ماذا فعل ويفعل الآخرون . منذ سنوات عديدة قرر مجلس البحوث الزراعية البريطانية إنشاء وحدات بحثية مستقلة كل منها مرتبط بباحث متميز تبعًا للخط والمنهج البحثي الذي تميز فيه . كانت وحدة بحوث الحشرات من نصيب العالم الكبير ويجلزورث وبعد أن تقاعد بالمعاش ( لم يتقاعد عن البحث فهو عالم كبير ورمز للبحوث ) آلت الوحدة إلى العالم الكبير أيضًا A.W.Johnson وانتشرت الوحدات البحثية في كل مكان . في جامعة Sussex ازدهرت أقسام الكيمياء الحيوية والكيمياء بينما ازدهرت أقسام الفسيولوجي والكيمياء الحيوية في كمبردج . لقد كان هدف الوحدات جميعًا بعلمائها المتميزين والإمكانات المتاحة التي لم تكن بالشكل الكثير العمل بروح الفريق رغم بعد المسافات على المشاكل التي تحدث بسبب الآفات والتي تؤثر على الإنتاج الزراعي في بريطانيا والاقتصاد البريطاني . لقد عملت الفرق البحثية على الآفات الاستوائية بسبب سهولة التربية وضخامة المشاكل التي تسببها كل في موطنه .

من حسن الطالع أنه مع بداية الوحدات ١٩٦٧ - ١٩٦٨ تم تقييد استخدام العديد من المبيدات خاصة تلك التي تحتوي كلورين وأصبح الجميع يتطلعون نحو إيجاد مركبات جديدة تحقق أهداف السيطرة على الآفات دون أضرار صحية وبيئية . لقد قمت بزيارة دكتور جونسون في جامعة ساسكس بغرض تلقي المزيد من المعرفة والحصول على عينات مما كان يعرف وقتها بهورمونات الإنبات بعد أن علمت عنها من خلال اشتراكي في مؤتمر الحشائش المتطفلة خاصة الاسرتيجا في حقول الذرة والذي عقد في السودان . كانت حشيشة نشاش الذباب تنهش بساتين الموالح في مديرية التحرير وفشل مبيد الحشائش

الجرامكسون فى القضاء عليها بل وأحدث أضرار شديدة بخصوبة ومواصفات التربة . كانت فكرة هذه المواد التى نجح د . جونسون فى تعريفها بعد أن عزلها من جذور النباتات العائلة كالذرة والصورجم أنه يمكن معاملة الحقول بها قبل زراعة المحصول الرئيسى فتقوم بتنبيه بذور الحشائش للإنبات فى غياب العائل فتموت . لقد كان الرجل كريما وأعطانى كل المعلومات المتاحة وكذلك بعض العينات من أربعة هورمونات إنبات . لقد تمت التجارب وأسفرت عن نتائج مرضية ولكن التكاليف حالت دون استمرار استخدام هذه المركبات على نطاق تجارى واسع . لقد كانت هذه الهورمونات طبيعية الأصل ولكن د . جونسون قام بتخليقها فى المعمل وتقييم كفاءتها ونشرها وهو عالم فى الكيمياء الحيوية ولكنه استهدف مكافحة الآفات.

لقد ساعدت ضغوط مشاكل الآفات وتعاضم دور رجالات وتشريعات البيئة مع صعوبة الكشف عن مواد جديدة ومحدودية فترات احتكار المبيدات الجديدة فى حالة الكشف عنها وتقييمها وتسجيلها بالإضافة الى المعايير والمتطلبات البيئية وسرعة تطور ظاهرة مقاومة الآفات لما هو موجود من مبيدات على العمل بجدية وتخطيط فى سبيل الاستفادة من المصادر الطبيعية فى الحصول على مركبات فعالة بيولوجيا . لم يكن هذا بالأمر السهل حيث يستغرق وقتا طويلا بتكاليف رهيبه جعلت من الحسابات الخاصة بالاستثمار من مفهوم الفوائد والعائدات أمرا ضروريا لدرجة أن الكثير من الشركات التى كانت تعمل فى مجال تخليق مركبات جديدة فضلت الابتعاد عن هذه الصناعة تجنبا للخسائر بعدما استشعرت المصاعب والأخطاء المحيطة بها . لقد صح حدس هذه الشركات والمؤسسات الكبرى حيث تعانى الشركات الكبرى التى قررت الاستمرار فى هذه الصناعة من منافسة غير شريفة من قبل الشركات الوافدة من دول شرق آسيا والهند التى نجحت فى إنتاج المبيدات التى انتهت فترات الاحتكار بشكل مقلد ومتقن وبأسعار لا يمكن تصورها . برغم عدم مطابقة المنتجات للمواصفات إلا أن رخص الأسعار تجب الأمن والأمان والمواصفات القياسية وقد ساعد على هذا الوضع تحرير التجارة العالمية والالتفاف حول التشريعات الدولية فى تسجيل المبيدات وتعظيم الاستفادة من اقتراب " أنا كذلك Me-too " دون أية اعتبارات بيئية خاصة ما يتعلق بصحة الإنسان .

نحن بصدد الكلام عن مبيدات آمنة مقبولة بيئيا للسيطرة على الآفات ولكن مع الأسف الشديد يتبارى الجميع فى مصر فى تسجيل قوائم لكل المبيدات التى منعت من قبل أو السارية التوصية تحت مظلة " لا تجريب لا وثائق لا مواصفات لا أمان لا بيئة " . خمسة لائحات تحمل فى طياتها العذاب وعناصر تدمير الإنسان والبيئة فى مصرنا العزيزة . لقد خبى صوت العقل وأنطفأت الأنوار وسطع نور الكذب لا لشيء سوى رخص الأسعار.

ماذا يقولون بعد أن قدمت الشركات الأم أسعاراً أقل من تلك التي قدمتها الشركات المقلدة. لقد أصبحنا مضحكة أمام كل من يعمل في مجال المبيدات ومكافحة الآفات . يقولون نحن نرشد المبيدات وأقول كيف ؟ ألم تشتري الوزارة ما يكفي لتغطية ٩٠٠ ألف فدان دورسبان عام ٢٠٠٠ مع أن مساحة القطن لم تتعدى ٥٠٠ ألف فدان بأى حال من الأحوال ... لقد استهلكت كل هذه الكمية ... كيف وأين ؟

جدول (١-٢) : يوضح قائمة بالمبيدات التي سجلت لصالح الشركة الوطنية للكيمياء الزراعية " أجروكيم " وهي تضم ٢٤ مبيد

الاسم العام	الاسم التجاري المحلي	الاسم المعروف به	المجموعة الكيميائية
الفاسبيرثرين	الفاسير ١٠ % Ec	فستاك	بيروثرويد
سيبرمترين	سيبر ١٠ % Ec	ريكورد	بيروثرويد
دلتامثرين	فلانثرين ٢,٥ % Ec	ديسير ٢,٥	بيروثرويد
ديموثويت	أجروثويت ٤٠ % Ec	دايمثويت	فوسفوري
فنتروثيون	فينثيون ٥٠ % EC	سومثيون	فوسفوري
فيبروبثرين	فينيثرين ٣٠ % EC	دانيول ٣٠ %	ثرويد
فينفاليرات	فيتيرات ٢٠ % Ec	سوسيتون ٢٠ %	بيروثرويد
لامبادا سيهالوثرين	كاترون ٢,٥ % Ec	كاراتي	بيروثرويد
كلوروبيريفوس	بستبان ٤٨ % Ec	دورسبان	فوسفوري
روفينفوس	تيلتون ٧٢ % Ec	سليكرون	فوسفوري
كاربوفيوران	أجروفيوران ١٠ % G	كاريوفيوران	كارباميت
ابامكتين	ماكتين ١,٨ % Ec	فريتميك	أفيرمكتين
ديكوفول	أكروفول ١٨,٥ % Ec	كالتين ١٨,٩ %	الكلورين
بروترجيت	بروجيت ٧٥ % Ec	كوميت	السلفيت استر
كارابندازيم	بندازين ٥٠ % wp	كميازيد ٥٠ %	بنزايמידازلو
ميتالكسل + مانكوزيب	كيور ٧٢ % wp	الدوميل مانكوزيب	اسيل الانين + داي نيوكان
كلوروثالونيل	تيونيل ٧٥ % wp	داكونيل	فتالوينتريل
اترازين	هربازين ٨٠ % wp	جيسابرين ٨٠ %	تراي ازين
بنديميتلين	بندكس ٥٠ % Ec	ستوين ٥٠ %	داينتروانيلين
جليفوسات	هيرفوسات ٤٨ % sL	راونداب ٤٨ %	حمض الفوسفوتيك
بروموكستيل	بروموكس ٢٤ % Ec	برومينال	هيدروكسي بنزونتريل
كارباريل	سيكيب ٨٥ % wp	سيفين ٨٥ %	كارباميت
الديكارب	ميرت ١٥ % wp	تميك ١٥ %	اوكسيم كارباميت
مانكوزيت	دايكوزيب ٨٠ % wp	دياثين	داي ثيوكارباميت

لقد خرج الاقتراح الأول لتسجيلات المبيدات " أنا كذلك - بالمثل " تحت مظلة اللوائح الخمسة من هذه الشركة . للأسف الشديد لم تكن هناك أدنى دراية بمردودات العملية وكان كل الاهتمام منصب على تحقيق الأرباح وبنيت الشركة اقترابها على أساس أن وزارة الزراعة المصرية كانت ضحية الشركات الكبرى على امتداد سنوات طويلة حيث كانت تباع المبيدات بأسعار باهظة متناسين أبسط قواعد الاستثمار ناهيك عن عناصر الجودة والمواصفات والتدريب والتعليم والمتابعة . لقد فقد هؤلاء الناس مصداقيتهم لأنه لا يصح إلا الصحيح . يا سيدى قل ما تشاء ولكن بعقلانية وحساب ... لا متاجرة فى أمور تتعلق بصحة الإنسان والبيئة . لا حكم اليوم وسوف تظهر آثار هذه الحماقات فى المستقبل القريب.

جدول (١-٣) : يوضح قائمة بالمبيدات والكثير منها مشترك مع القائمة فى جدول (١-٢) والتى سجلت باسم شركة كاليوب تحت حماية البورصة الزراعية واللوائح الخمسة

رقم التسجيل	مجموعة المبيد	الاسم التجاري	الاسم الشائع
REGISTRATION NO.	PESTICIDE GROUP	TRADE NAME	COMMON NAME
710	FUNGICIDE	BANCO 50% S.C.	CHLOROTHALONIL
711	INSECTICIDE	PYRICAL 48% E.C.	CHLOROPYRIFOS-ETHYL
712	INSECTICIDE	SUNSPRAY 7 EL 99.4% E.C.	MINERAL OIL
713	INSECTICIDE	CALAMBA 2.5 E.C.	LAMBDA-CYHALOTHRI
714	NEMATICIDE	DIAFURAN 10% G	CARBOFURAN
715	INSECTICIDE	TECHNICAL FOR MALATHION 57% E.C.	MALATHION
716	FUNGICIDE	CALICOB 50% W.P	BASIC CUPRIC CHLORIDE
717	INSECTICIDE	PERDAN 50% E.C.	CHLORPYRIFOS-METHYL
718	INSECTICIDE	TECHNICAL FOR CALIMET 2 50% E.C	DELTAMETHRIN



	CALENET 2.5% E.C.		
PROFENOFOS	CALERON 72% E.C.	INSECTICIDE	719
CYPERMTHRIN	TECHNICAL FOR CYPERCAL 25% E.C.	INSECTICIDE	720
DIMETHOAT	CALITHOATE 40% E.C	INSECTICIDE	721
8% METALAXYL +64% MANCOZEB	CVALAXIL 72% W.P	FUNGICIDE	722
MANCOZEB	TECHNICAL FOR CAIMAN 80% W.P	FUNGICIDE	723
DICOFOL	TECHNICAL FOR CALIFOL 18.5% EC	ACARICIDE	724
GLYPHOSATE- ISOPROPYLAMMON- TIUM	TECHNICAL FOR CALIROT 48% W.S.C.	HERBICIDE	725
THIOPHANATE METHYL	CALMAL L 70% W.P.	FUNGICIDE	726
MICRONIC SULPHUR	TECHNICAL FOR SOLFO 70% W.P	FUNGICIDE	727
FENVALERATE	CALIFAL 20% E.C.	INSECTICIDE	728

هناك قوائم أخرى ووفق عليها كما هو الحال مع شركة النصر للكيماويات الوسيطة (٢٥ مبيد) أو شركة كفر الزيات للمبيدات والكيماويات (٢٥ مبيد) وكذلك شركات ومصانع أخرى كثيرة لا هوية ولا أساس لها . رحماك أيها اللاتات الخمسة ماذا ستفعلين بنا وبأجيالنا القادمة ؟ هل فكر أحد في مدخلات قانون حماية جودة الغذاء "FQPA" أو في إحداث الخلل بالتوازن الهرموني للغدد الصماء ؟

نموذج شهادة تسجيل مبيد جديد أو تجديد تسجيل مبيد مستخدم . مبيدات بالمثل me-too لها نفس الشهادة ( مع اللاتات الخمسة ) وقد أضيف أنه بعد التسجيل يجرب المركب سنة واحدة أي مجرد تحصيل حاصل .

ARAB REPUBLIC OF EGYPT  
Ministry of Agriculture And Land  
Reclamation  
Pesticides Registration Office

جمهورية مصر العربية  
وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي  
مكتب تسجيل المبيدات

شهادة تسجيل مبيد

**PESTICIDE REGISTRATION CERTIFICATE**

تجديد تسجيل Registration Renewal

A.R.E registration no. 70	رقم التسجيل المحلى
Common name (1) Tolclofos-methyl + (2) Thiram	الاسم العام
Chemical name : (1) O-2,6-dichloro-p- tolyl O,O-dimethyl phosphorothioate (2) Tetramethylthiuram disulfide	الاسم الكيماوى
Code no.: ----- --CAS RN [(57018-04-9) + (137-26-8)]	الرقم الكودى
Trade name: Rizolex-T 50% WP	الاسم التجارى المحلى :
Chemical class:	المجموعة الكيماوية
(1) Organophosphate ester + dimethyldithiocarbamate	
Pesticide group: fungicide	مجموعة المبيد:
Mode of action: Contact, protective & curative	طريقة التأثير :
Conc.(a.i.): (1) 20% + (2) 30%	تركيز المادة (المواد) الفعالة
Formulation: WP	المستحضر :
Crop (s): Cotton & peanut	المحصول أو المحاصيل :
Rate (s) of Application: 3g./Kg seed	معدل أو معدلات الاستخدام
Company: Sumitomo Chemical LTD, Japan	الشركة المنتجة :
Local Company: Sumitomo Chemical, Egypt	الشركة المحلية :
Toxicity classification (WHO) of formulation:	تصنيف سمية المستحضر في جداول منظمة الصحة العالمية
Pre-harvest Interval: 15 days	فترة ما قبل الحصاد : ١٥ يوم

تشهد وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي أن المبيد المشار اليه عاليه قد تم تسجيله بالوزارة طبقا لاحكام قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ والقرار الوزاري رقم ٦٦٣ لسنة ١٩٩٨ وذلك بناء علي طلب التسجيل المقدم من :

الاسم :

العنوان :

تسري هذه الشهادة لمدة ثلاث سنوات تبدأ من ----- وتنتهي في ----- ولا يجوز تداول أو استيراد أو تصنيع الاتجار في المبيد المشار إليه إلا بعد الحصول على التراخيص والموافقات اللازمة طبقاً لأحكام القانون والقرار سالف الذكر .

The Ministry of Agriculture and Land Reclamation Certify hereby that the pesticide mentioned above is registered in the Ministry of Agriculture of the ARAB REPUBLIC OF EGYPT according to the Agriculture Law no. 53/1966 and the Ministerial Decree no. 663/1998.

The Certificate is valid for three years starting from 23/2/2001 and up to 22/2/2004.

نائب رئيس مجلس الوزراء  
وزير الزراعة واستصلاح الأراضي

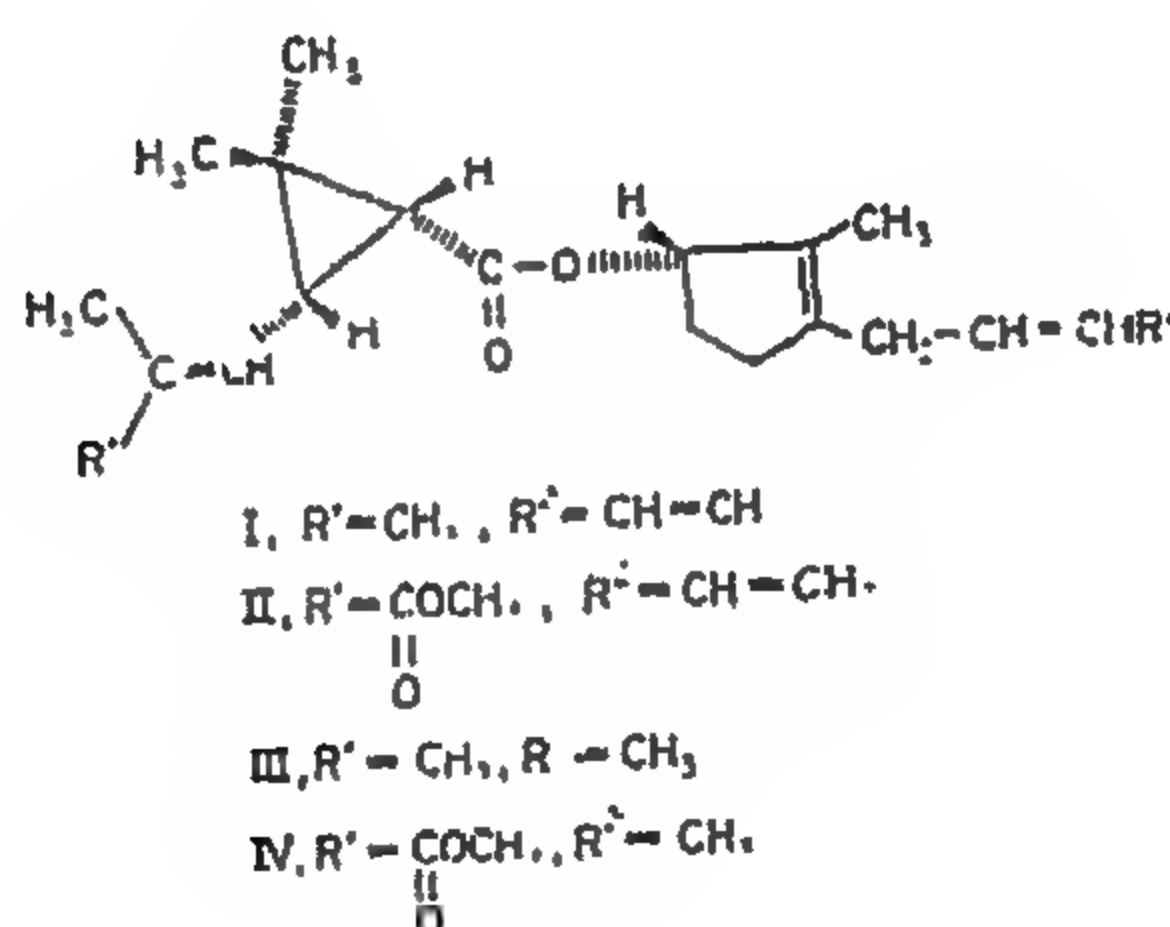
د. يوسف والي

نحريراني ٢٠٠١/٣/١٠

## تصميم الحصول على المبيدات الحشرية

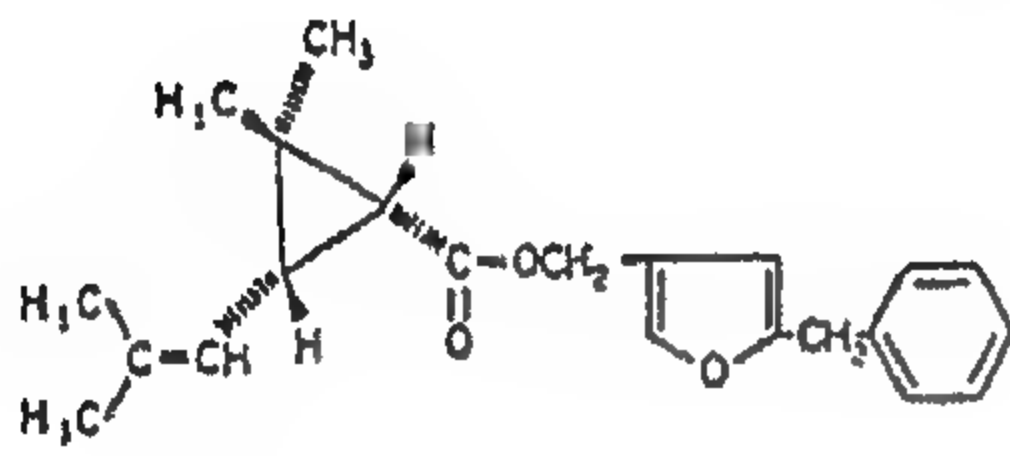
### البيرثرينودز

لقد اتضح عند القيام بتصميم الحصول على مبيدات حشرية جديدة أن نموذج التراكيب الأنسب مع المواد الفعالة من المصادر الطبيعية . أفضل مثال عن هذا الاقتراب البيرثرينات . لقد تم الحصول على تراكيب المنتجات الطبيعية بيرثرين I , II وستيرين II,I من خلال الطرق التقليدية منذ ما يزيد عن ٢٠ عاما . لقد تأكدت هذه التراكيب من خلال الفحص الفراغى بالطرق الاسبكتروسكوبية الحديثة ( الشكل ١-٢٩ ) .

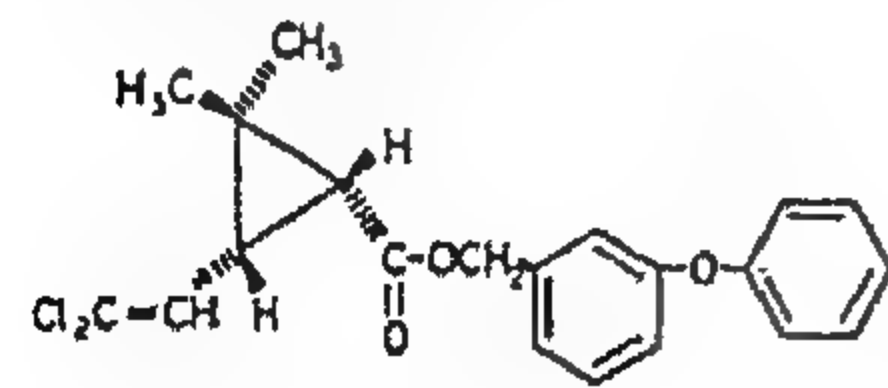


شكل (١-٢٩) : تركيب البيرثرينات والسينيرينات

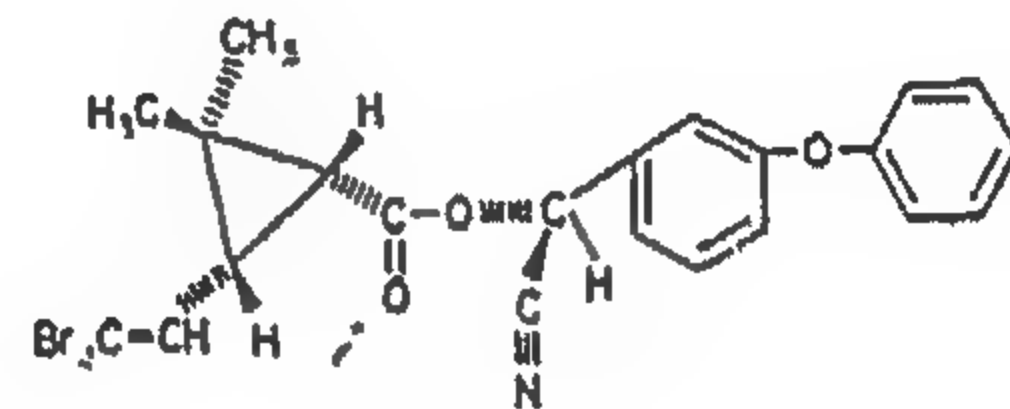
لقد استهدفت دراسات التخليق اللاحق بعد هذا الكشف تخليق مشتقات ثابتة ذات سمية منخفضة على الثدييات بحيث يمكن استخدامها بجوار الطعام وفي الصوب وحدائق المحاصيل الطازجة خلال فترة النمو وبعد الحصاد . لقد تحقق ذلك بواسطة العالم الكبير د . اليوت ومجموعته في محطة بحوث روثامستيد ( Elliott & Jones ، ١٩٧٩ ) بتطوير مركب الريسمثرين ( V, NRDC 104 ) والبيورسمثرين ( v1, NRDC , 107 ) وقد أكدت هذه المركبات أن المنتجات المخلفة قد تكون أكثر فاعلية عن المبيدات الحشرية الطبيعية (الشكل ١-١٣٠) . بعد ذلك اتجه برنامج التخليق نحو الحصول على مركبات رخيصة وأكثر كفاءة خاصة الثبات في ضوء الشمس بما يحقق الفاعلية المطلوبة تحت الظروف الحقلية ولا يكون عالي الثبات حتى لا يخلق مشكلة مخلفات في المحاصيل خاصة تلك التي تؤكل طازجة وحتى لا تلوث البيئة . لقد تحقق هذا الهدف بشكل كبير وبنجاح مذهل مع المركبات العديدة التي تم تقييمها ونخص بالذكر البيورسمثرين (V11, NRDC 143) (الشكل ١-٣٠ب) ودخل حيز الاتجار وكانت الجرعة الصغيرة المطلوبة لتحقيق الفاعلية ضد الحشرات عوضا عن أية تعقيدات إضافية للحصول على هذه التركيبات . من الإنجازات المثيرة بعد هذا المركب الحصول على المادة الفعالة فينغالييرات (IX) في شركة سوميتومو (الباحث ناكاياما ، أونو ، أكيتا ، سوزوكي ، كاتو ، يوشيس أوكارا ١٩٧٩ ) حيث قاموا بإحلال مجموعة أيزوبروبيل على حلقة الدايمثيل سيكلوبروبان ومجموعة بارا-كلورو فينيل مع إحلال السيكلوبروبان الحلقى غير المشبع (الشكل ١-٣٠ب) وكانت رابطة الاستر تماثل تماما الموجودة في التركيب الأصلي للبيرثرين .

V<sub>1</sub> (±)-cis-trans isomers

VI, (+)-trans isomer

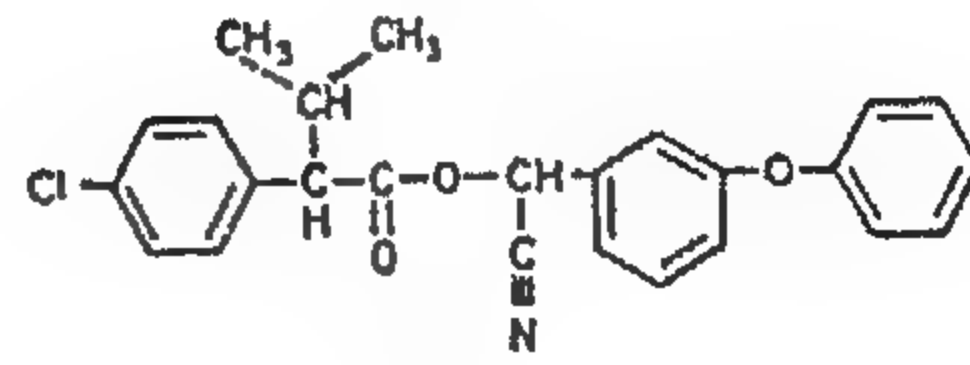


VII



VIII

(b)



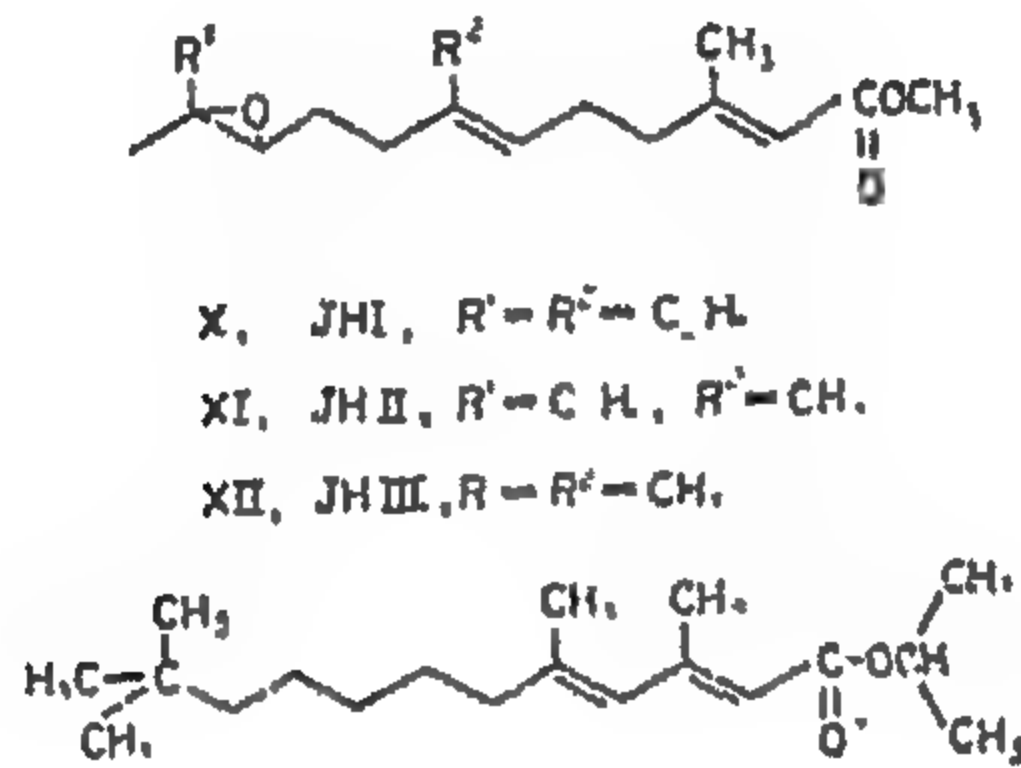
IX

شكل ( ١ - ٣٠ ، ب ) : تركيب البيورثرين



## مشتقات هورمون الحداثة Juvenile hormone analogues

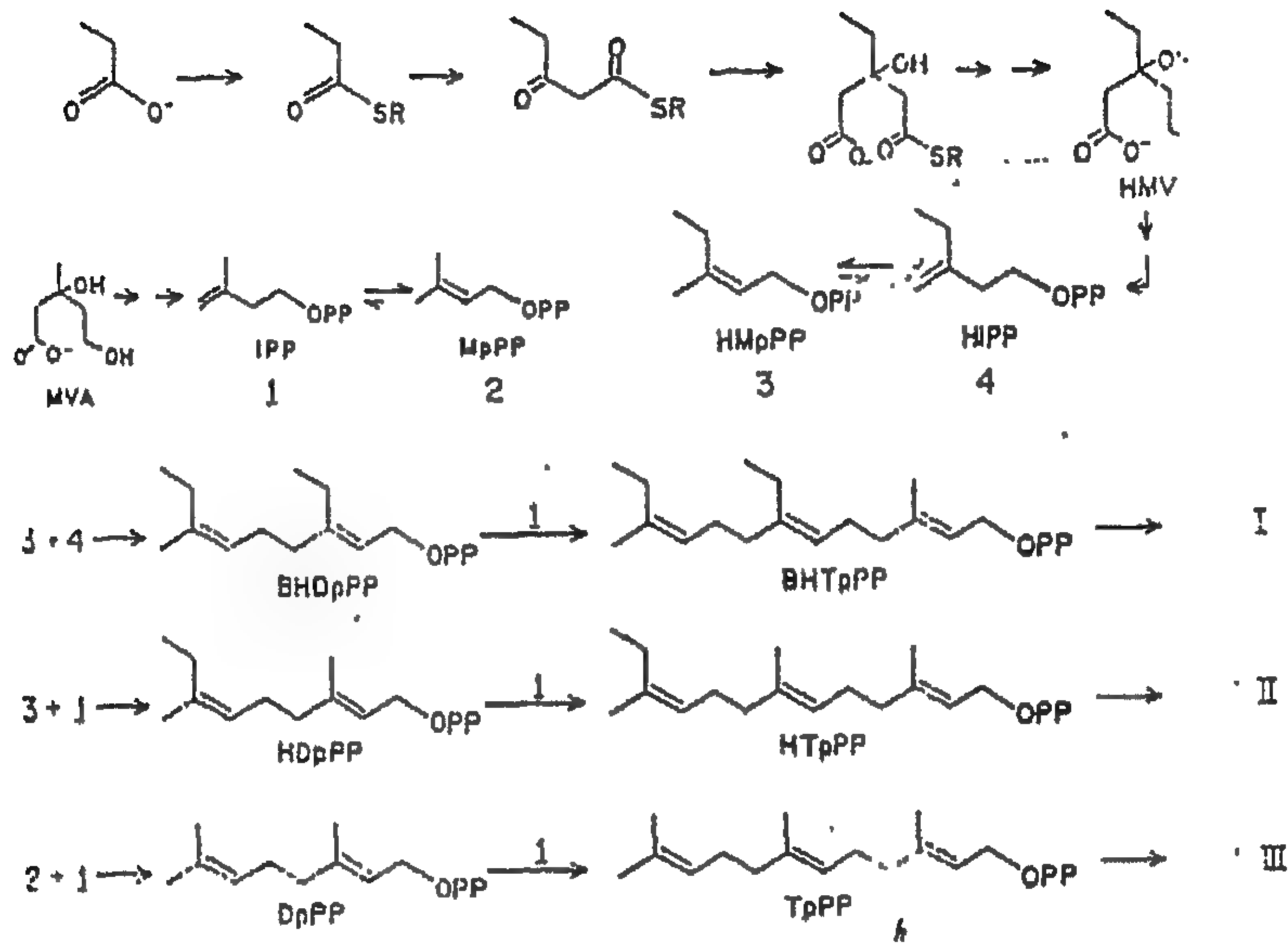
في نفس وقت الحصول على البيرثرينات المخلفة اقترح أحد الاتجاهات الجديدة في مكافحة الحشرات استخدام المركبات الضرورية في عمليات التمثيل العادية في الحشرات ولكن في توقيت غير ملائم في دورة حياة الحشرة وقد أطلق على هذا الاقتراب الجيل الثالث من المبيدات الحشرية . أو ما يؤخذ في الاعتبار في هذا الاتجاه هورمونات الشباب (الحداثة) JH's التي تملك تراكيب سيسكوتيرينويدز (X, XI, XII - الشكل ١-٣١).



شكل (١-٣١) : تركيب هورمونات الحداثة I, II, III والنظير المخلق ميثروبريم

أهمية هذه الطرق المقبولة بيئياً في مكافحة الآفات قدمت مركبات أقل ثباتاً ولكنها على درجة عالية من التخصص البيولوجي مما انعكس على عدد الجزيئات التي تم تخليقها من هذه التراكيب . حتى صدور هذا الكتاب تم إحصاء ما يزيد عن ٣٣ مركب ليست جميعاً متخصصة فراغياً . واحسرتاه لقد فشلت هورمونات الحداثة في تحقيق ما كان متوقفاً منها في البداية بسبب صعوبات التطبيق في الأطوار الحرجة من تطور الحشرة ولو أنه تم تسويق بعض المركبات تجارياً كما في هورمون الميثوبرين ( شركة Zoecon ) . لقد تركزت جهود العديد من البحوث في المعامل البريطانية على حصر المشاكل التي تعترض التخليق الحيوي لهذه المركبات وكذلك انتقال وتمثيل الهورمونات وطبيعة مكان المستقبلات لها . من الواضح أن البحث عن مركبات تتداخل مع العمليات الطبيعية يمكن أن توجه وتنظم فقط بعد الإجابة عن هذه التساؤلات بشكل عقلاني ومقنع . أظهرت دراسات الحصر على عدد من الحشرات أن واحداً من هورمونات الحداثة قد يشترك في الحال وأن مكونات المخلوط قد تتفاوت بشكل واضح في فعلها كهورمونات حداثة وأخيراً في الدورة الطبيعية عندما تكون معنية بعملية التكاثر . بالتعاون مع د. سكولي في شركة

زايكون وضع الدكتور ريتشارد جينجز أساس التخليق الحيوي لمجاميع ايثايل هورمون الحداثة المشتقة من البروبيونات من خلال أو عبر homomevalonate ووضعوا تصورات عن مسارات التخليق الحيوي لهورمونات الحداثة ( الشكل ١-٣٢ ) .

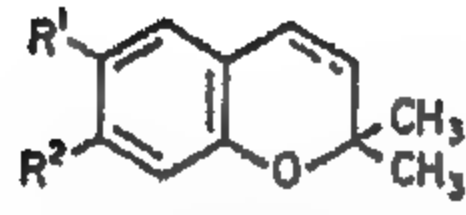


شكل (١-٣٢) : مسار التخليق الحيوي لهورمونات الحداثة I , II , III

### مضادات هورمونات الحداثة Anti - allatorpins

التمثيل الطبيعي لهورمون الحداثة في العمر اليرقي الخامس يؤدي عادة الى البحث عن مركبات تظهر هذا النوع من النشاط وقد حقق هذا الاتجاه نجاحا واقعيا عندما أمكن الكشف عن مضادات هورمون الحداثة بواسطة الباحث Bowers في أمريكا عام ١٩٧٦ . لقد تم عزل مركبين من هذه المجموعة X111 , X1v وهما البريكوسينات I , III واللتان يحفزان النضج قبل الأوان من مستخلصات بعض النباتات الشائعة Ageratum houstonianum ( شكل ١-٣٣ ) . لقد تم فحص هذه الجزئية من خلال الفحص العام

والشامل عن تثبيط هورمون الحداثة وتأثير هذه المركبات على الجراد . من حسن الطالع أن مركبات ٢,٢- دايمثيل كرومينات سهلة التخليق نسبيا ومن ثم كانت متاحة للدراسات الفسيولوجية للتمثيل بواسطة غدة كوربورا - اللاتا تضمن على غير المتوقع الأكسدة العالية للرابطة الزوجية غير العطرية ودرجة الأكسدة إلى ٤,٣-ديول . لقد حدث ارتباط متقدم في أنابيب ملبجي قبل الإخراج وهو المسار الأكبر . لقد أمكن الاستنتاج أن الأكسيد تلعب دوراً بديلاً في تحقيق الصفات الخاصة بتضاد هورمون الحداثة .



XIII, Precocene I,  $R^1 = H, R^2 = OCH_3$

XIV, Precocene II,  $R^1 = R^2 = OCH_3$

شكل (١-٣٣) : تركيب مضادات هورمون الحداثة بريكوسين I , II

### هورمونات إدرار البول Diuretic hormones

هورمونات الحداثة واحدة من الهورمونات الحشرية بحيث يمكن اختيار بعضها للتقييم كمواد تفيد في مكافحة الحشرات . لقد قام الباحث في جامعة ساسكس بعزل هورمون إدرار البول من حشرة الرودنيس بروليكسس وهي حشرة استوائية ماصة للدماء تسود انتشارها في البرازيل حيث تقوم بنقل مسببات مرض الشاجاس . التداخل وإحداث خلل في الهورمونات المدرة للبول في الحشرات الأخرى قد تمثل كيفية إحداث الفعل في عدد من المبيدات الحشرية . لقد تم تخليق الهورمون المسئول عن إدرار البول في حشرة الرودنيس بواسطة العقدة العصبية في الصدر الأوسط ومنها تتفرد وتنتشر في الدم كي تحدث تأثيرها في أنابيب ملبجي ومن ثم تحفز إدرار البول . لقد اتضح أن الهورمون يحدث في صورتان ذات أوزان جزيئية كبيرة وصغيرة ربما تكون مرتبطة أو غير مرتبطة للبروتينات . من الممكن عزل المركب ذات الوزن الجزيئي الكبير من العقدة العصبية في الصدر الأوسط بواسطة التصبن والخلط المتجانس والطحن ثم معاملة التجزئة بكبريتات الأمونيوم المائية أو الطرد المركزي الشديد . الكميات التي أمكن الحصول عليها كانت ضئيلة للغاية .

## الفورمونات Pheromones

لقد قادت الدراسات عن المواد الكيميائية الطبيعية التي تؤثر على سلوك الحشرات إلى الحصول على وسائل جديدة في مكافحة الحشرات وهي الفورمونات . تستخدم هذه الفورمونات في نقل الرسائل لأفراد أخرى من نفس النوع . تقسم الفورمونات تبعاً للاستجابة الفسيولوجية التي تحدثها في الحشرات . لذلك توجد فورمونات تجذب جنس الحشرة أحدهما للآخر وفورمونات اقتراف الأثر وفورمونات التخدير . بالرغم من أن الاستغلال البيولوجي لهذه المواد يكون في أقصى درجاته في الحشرات الاجتماعية من رتبة غشائية الأجنحة إلا أنه اتضح بشكل مقنع أن الفورمونات تستخدم في كل عائلات الحشرات التي تم دراستها . من أقدم الدراسات على الفورمونات تلك التي أجراها Butenandt ومعاونوه عام (١٩٦١) على الجاذب الجنسي في فراشة دودة الحرير وثبت أن المركب المسئول عن هذا الجذب هو تراس - ١٠ دسيس - ١٢ - هكساديكادانيول . لقد تأكد هذا التركيب من خلال التخليق الكيميائي . بعد ذلك تتابعت الأبحاث والدراسات على الحشرات الأخرى حيث أمكن تعريف المادة الموجودة في ملكة نحل العسل ترانس - ٩ - أوكسو - ٢ - ديكينويك أسيد . لقد أدت هذه البحوث إلى بذل مجهودات مضنية مع الحشرات من رتبة حرشفية الأجنحة خاصة في اتجاه تعريف الفورمونات الجنسية في الإناث . لقد اتضح أنها تتكون من سلسلة متوسطة ( ك - ك ) من الكحولات غير المشبعة أو ما يقابلها من الخلطات وهي تكون المجموعة الكبرى من الفورمونات التي أمكن تعريفها . من المثير للدهشة إمكانية تخليق هذه الفورمونات بشكل سهل ومباشر مما جعلها متاحة بشكل كبير للاختبارات الحيوية وغيرها .

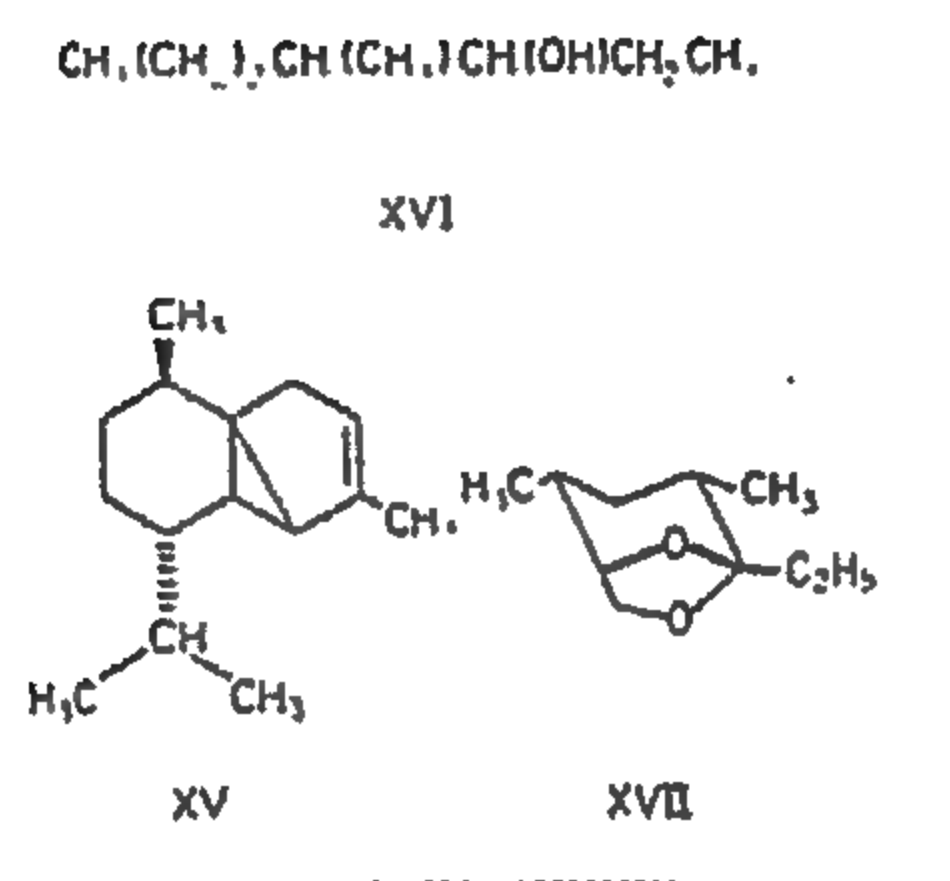
اكتشاف هذه الفورمونات بواسطة الحشرة يعتبر من وظيفة قرن الاستشعار الذي يستجيب لإشارة كيميائية موجبة تمر عبر إشارة كهربية إلى المخ . لقد أدت هذه الملاحظة إلى تطوير جهاز الاستشعار الكهربى "Electroantennogram" حيث تم تعريض قرن الاستشعار المفصول إلى المركب الكيميائى تحت الاختبار ثم تقاس الاستجابة الكهربائية ( Schneikr ، ١٩٦٢ ) . يمثل هذا الجهاز طريقة حساسة للغاية في قياس كفاءة وتقييم الكيميائيات المخلقة والمركبات الطبيعية . لقد أشارت هذه الدراسات بعد تطوير وتعديل طرق التحليل خاصة سيكتروميتر الكتلة مع الكروماتوجرافى الغازى أو السائل عالى الضغط أن الفورمونات الطبيعية نادراً ما تحتوى على أكثر من مركب واحد ولكنها قد تحتوى على مكونات ضئيلة تحقق تأثير تنشيطى على الفعل البيولوجى على المركب الأساسى لم يظهر أى تفسير عن كيفية إحداث هذا التأثير التنشيطى حتى الآن الصورة غير واضحة حتى الآن عن العلاقة المباشرة بين تقسيم الحشرات والتركيب الكيميائى للفورمونات .



بسبب أن التراكيب الكيميائية لمكونات فورمونات الجنس في حشرات حرشفية الأجنحة في غاية البساطة وبسبب انتشار تأثيرها في مساحات عريضة فإنها تقدم وسيلة فعالة في مكافحة الحشرات . الفورمونات مواد كيميائية متطايرة علاوة على أنها مركبات طبيعية ومن ثم لا تسبب أية مشاكل بيئية كما أن الحشرة لا تكون سلالات مقاومة . لذلك فإن التكلفة العالية للحصول على هذه المركبات مع خصوصية الاستخدامات كانت التوصية بقصر استخدام الفورمونات في الزراعات ذات القيمة العالية مثل الفواكه . يوجد متاح في الأسواق مصائد للحشرات تعتمد على هذه الوسيلة ولو أنها تغطي نطاق ضيق كما في الفراشة العجرية والفراشة ذات الظهر الماسي . استخدام الكيمائيات التي تؤثر على سلوك الحشرات مثل الألومونات والكيرومونات والفورمونات محدود للغاية مع العائلات الأخرى من الحشرات . مثال ذلك استخدام فورمون مسكالور من مشتقات الأولينين تم تجهيزه في مستحضر منزلي لمكافحة الذباب . لم تتجح الفورمونات في التعامل مع البعوض مما يعطى استمرارية لاستخدام المبيدات التقليدية مثل الددت ولسنوات طويلة قادمة . لقد حققت دراسات الفورمونات في حشرات غشائية الأجنحة مثل ملكة نحل العسل والدبابير والنحل العادي والنمل الأبيض . لقد شملت هذه الدراسات فورمونات اقتراف الأثر والتي تشمل الفورمونات التي تستخدمها الحشرة في الحشرة عن الغذاء وكذلك فورمونات التخدير والتي تحذر أفراد المستعمرة من أية أخطار خارجية . مرة أخرى اتضح أن أيا من هذه الفورمونات عبارة عن مخلوط من مجموعة مركبات قد تكون عديدة . لقد تأكد أن معظم السلوك الاجتماعي في عائلات الحشرات يتم تحت سيطرة فورمونية .

لقد ظهرت انتقادات تنادي بالحاجة الكبرى في مكافحة حشرات غمدية الأجنحة والتي تمثل مشاكل خاصة عند استخدام أي مركب كيميائي بسبب عادات الحشرات في المسكن ودورات الحياة المتميزة . إن المشاكل التي تجابه مكافحة خنافس الخشب كمثال مازالت تنتظر حل عملي . لقد حدث تقدم كبير في تعريف طبيعة الفورمونات التي تستخدم بواسطة هذه الخنافس للتجمع والتزواج . يوجد القليل أو لا يوجد أي من أنواع الحشرات تستخدم مركبات منفردة في رسائل الفورمونات ومع ذلك اتضح أن معظم الحشرات تستخدم مخابيط من المركبات . مما يعقد الأمر التفاعلات التي تحدث في الحشرة تجاه المكونات الكيميائية في العائل النباتي . في هذا المقام تم تسجيل عزوف استجابة ( سالبة ) أو نفور بواسطة الكيمائيات . لقد حظيت الحشرات من رتبة غمدية الأجنحة Scolgtodae اهتمام كبير لأهميتها وخطورتها على أشجار الدردار الألمانية والمرض الذي يفتك بها . بالرغم من أن طبيعة المركبات وشدتها وخاصة تلك الشبيهة بالفورمونات معروفة إلا أن مشاكل التطبيق مازالت كثيرة ومحدودة . من الأنواع الثلاثة من الكيمائيات المعروف مسئوليتها عن جذب الخنافس لأشجار الدردار  $\alpha$ -كوبابين (XV) وهو ناتج تمثيل في

الشجرة وهو يشترك في إحداث الجذب الأول (الشكل ١-٣٤) . المركبين الآخرين ٤-ميثيل -٣- هبتانول (XV1) والمليستيرييتين (XV11) يشتركا في الجذب بين الخنافس الذكور والإناث ويعملا تجمع . التركيب الفراغي الكيميائي لهذه المركبات معروف بشكل دقيق .



شكل (١-٣٤) : مركبات ١- الفا - كوبابين (XV) ٤-ميثيل -٣- هبتانول (XVI) ومليستيرييتين (XV11) .

جدول (١-٤) : يوضح التراكيب الخاصة بالمجموعات الفعالة الأساسية في الفورمونات

Sympol	Chemical name	Purity	
Alcohol		A	B*
12OH	n-dodecanol	96	96
Z8-12OH	(Z)-B-dodecenol	92	96
E8E10-12OH	(E,E)-8,10-dodecadienol	87	93
Z9-14OH	(Z)-9-tetradecenol	92	95
Z11-16OH	(z)-11-hexadecenol	92	95
Ester			
E5-10AC	(E)-5-decenyl acetate	65	95
12AC	n-docecyl acetate	96	96
Z7-12AC	(Z)-7-dodecenyl acetate	92	96
Z8-12AC	(Z)-8-dodecenyl acetate	92	95

Z9-12AC	(Z)-9-dodecenyl acetate	92	96
E9-12AC	(E)-9-dodecenyl acetate	93	96
11-12AC	11-dodecenyl acetate	95	95
E7Z9-12AC	(E,Z)-7,9-dodecadienyl acetate	75	90
E4-13AC	(E)-4-tridecenyl acetate	65	95
Z7-14AC	(Z)-7-tetradecenyl acetate	92	96
Z8-14AC	(Z)-8-tetradecenyl acetate	92	94
Z9-14AC	(Z)-9-tetradecenyl acetate	92	96
Z10-14AC	(Z)-10-tetradecenyl acetate	92	96
Z11-14AC	(Z)-11-tetradecenyl acetate	92	96
E11-14AC	(E)-11-tetradecenyl acetate	65	92
E11-14AC	(E)-11-tetradecenyl acetate	92	96
Z9E11-14AC	(Z,E)-9,11-tetradecadienyl acetate	84	95
Z9E12-14AC	(Z,E)-9,11-tetradecadienyl acetate	81	90
Z11-16AC	(Z)-11-hexadecenyl acetate	92	96
Z7Z11/Z7E11-16AC	(ZZ/ZE)-7,11-hexadecadienyl acetate	95	96
Z7Z11-16AC	(Z,Z)-7,11-hexadecadienyl acetate	87	96
E3Z13-18AC	(E,Z)-3,13-octadecadienyl acetate	62	90
E2Z13-18AC	(E,Z)-2,13-octadecadienyl acetate	85	91
Z3Z13-18AC	(Z,Z)-3,13-octadecadienyl acetate	86	94
8Me-2-10P	8-methyl-2-decyl propionate	97	97
Aldehyde			
Z7-14Al	(Z)-7-tetradecenal	90	95
Z9-14Al	(Z)-9-tetradecenal	93	95
E11-14Al	(E)-11-tetradecenal	89	94
Z7-16Al	(Z)-7-hexadecenal	90	95
Z9-16Al	(Z)-9-hexadecenal	90	95
Z11-16Al	(Z)-11-hexadecenal	92	96
16Al	n-hexadecanal	92	92
Z13-18Al	(Z)-13-octadecenal	90	94

Ketone			
Z13-20-10Kt	(Z)-13-icosene-10-one	87	90
Hydrocarbon			
14Me-1-18Hy	14-methyl-1-octadecene	92	92
Z9-23Hy	(Z)-9-tricosene	50	60
		75	85

B\* : purity including geometrical isomer.

C\*\* : delivered price (Yen/50gr bottle) by air postal package.

جدول (٥-١) : يوضح التركيب الكيميائي لأهم الفورمونات في الحشرات ذات الأهمية الاقتصادية

Species	Common name	Pheromone components
Adoxophyes orana	Summerfruit tortrix	Z9-14AC(90), Z11-14AC (10)
Adoxophyes sp.	Smaller tea tortrix	Z9-14AC (63), Z11-14AC (31), E11-14Ac (4), 19Me-12Ac (2)
Anarsia lineatella Zeller	Peach twig borer	*E5-12OH(30), E5-12Ac (70)
Argyrotaenia velutinana	Redbanded leafroller	Z11-14Ac (92), E11-14Ac (8)
Cadra cautella	Almond moth	Z9E12-14Ac, Z9-14Ac
Carposina niponensis	Peach truit moth	*Z13-20-10Kt (95), Z12-19-9Kt (5)
Chilo suppressalis	Rice stem borer	Z11-16Al (81), Z13-18Al (10), Z9-16Al (8)
Choristoneura fumiferana	Spruce budworm	E11-14Al (90), Z11-14Al (10)
Cydia pomonella	Codling moth	E8E10-12OH
Diabrotica virgifera	Western corn rootworm	8Me-2-10P
Endopiza viteana Clemens	Grae berry moth	Z0-12Ac
Epiphyas postvittana	Lightbrown apple moth	*E11-14Ac (95), E9E11-14Ac (5)
Eucosoma sonomana Kearfott	Western pine shoot borer	Z9-12Ac (80), E9-12Ac (20)
Eupoecilla ambiguella	European grape berry moth	Z9-12Ac
Grapholitha funebrana	Plum fruit moth	Z8-12Ac



Grapholitha molesta	Oriental fruit moth	Z9-12Ac (92), E8-12Ac (8)
Heliothis armigera	(Cotton) Boll worm	Z11-16Al (97), Z9-16Al (3)
Heliothis virescens	Tobacco budworm	Z11-16Al (64,8), Z9-14Al (8,8), Z7-16Al (0,15), Z9-16Al (0,15), 16l(17,8), 14Al (8,3).
Heliothis zea	Corn earworm	Z11-16Al (98), Z9-16Al (2)
Homona magnanima	Tea tortrix	Z9-12Ac(9), 11-12Ac(2), Z11-14Ac (88)
Homona coffearia	Tea tortrix	E9-12Ac(20), 12OH(60), 12Ac(20)
Keiferia lycopersicella	Tomato pinworm	*E4-13Ac(94), Z4-13Ac (6)
Lobesia botrana	European grapevine moth	E7Z9-12Ac
Musca domestica, L	House fly	*Z9-23Hy
Ostrinia nubilalis	European corn borer	Z11-14Ac, E11-14Ac
Pectinophora gossypiella	Pink bollworm	Z7Z11-16Ac(50), Z7E11-16Ac(50)
Platynota stultana	Omnivorous leafroller	*Z11-14Ac(6), E11-14Ac(94)
Walsingham		
Plodia interpunctella	Indianmeal moth	Z9E12-14Ac
Plutella xylostella	Diamondback moth	Z11-16Al (49,5), Z11-16Ac (49,5). Z11-16OH(1)
Platyptillia carduidactyla	Artichoke plume moth	Z11-16Al
Spodoptera exempta	Army worm	Z9-14Ac(95), Z9E12-14Ac (5)
Spodoptera exigua	Beet armyworm	Z9E12-14Ac (70), Z9-14Ac (30)
Spodoptera littoralis	Egyptian cotton leafworm	Z9E11-14Ac (99), Z9E12-14Ac (1)
Spodoptera litura	Tobacco cutworm	Z9E11-14Ac (90), Z9E12-14Ac (10)
Synanthedon exitiosa	Peachtree borer	Z3Z13-18Ac
Synanthedon hector	Cherry tree borer	E3Z13-18Ac (50), Z3Z13-18Ac(50)
Synanthedon pictipes	Lesser peachtree borer	*E3Z13-18Ac
Synanthedon tipuliformis	Currant clearwing moth	E2Z13-18Ac
Trichoplusia ni	Cabbage looper	Z7-12Ac (96,6), Z7-14Ac (3,4)
Vitacea polistiformis	Grape root borer	E2Z13-18Ac

سوف أعود مرة أخرى لتناول هذا الموضوع في هذا الكتاب إن شاء الله سبحانه وتعالى متناولا التجربة المصرية ما لها وما عليها في حقول القطن .

## جدول (٦-١) : أهم الاختلافات بين الفورمونات والمبيدات الحشرية

عامل التمييز	الفورمونات	المبيدات الحشرية
السمية	غير سامة	سامة بوجه عام
الانهيار	قابلة للانهيار السريع	تتدها ببطء
	ليست لها مشاكل مخلفات	لها مشاكل مخلفات
الاختيارية	اختيارية	غير اختيارية
المقاومة	لا تتكون لها مقاومة خلال ٥ - ١٠ سنوات	الحشرات تكون مقاومة لكل أنواع المبيدات
الانفراد المتحكم فيه	سهولة الانفراد	صعب الانفراد بسبب السمية العالية
ميعاد التطبيق	تستخدم فى أى وقت تفيد كاسلوب وقائى	وقت التطبيق فى غاية الأهمية
	تستخدم فى أى وقت من مراحل نمو النبات	هناك قيود على الاستخدام
المساحة	يفضل مساحات كبيرة	أى حجم من المساحات
التكاليف	مكلفة للغاية بسبب تعقيد المركب	غير مكلفة
	تتطلب كميات صغيرة	تتطلب كميات كبيرة
التصميم	ضرورة تنفيذ برامج تعليم وتدريس	الفلاحين عندهم خبرات كافية

## REFERENCES

- Blight M.M. Wadhams L.J. and Wenham M.J. (1978). Volatiles associated with unmated *Scoiscolytus* beetles on English elm. differential production of alpha-multitriatin and 4-meti-3-heptanol, and their activities in laboratory assay *Insect Biochem.* 8, 135-142.
- Bower, W.S., Ohta T., Clere J.S. and Marsalla P.A. (1976). Discovery of insect anti-juver hormones in plants, *Science* 193, 542-547.
- Butenandt, A., Veckmann R. and Hecker E. (1961). I. Biological testing and isolation of the p-sexual attractant, bombykol *Z. Physiol. Chem.* 324, 71-83. II. Constitution, configuration of bombgkil, *Ibid*, pp. 84-87.
- Butler, C.G., Gallow R.K. and Johnston N.C. (1962). The isolation and synthesis of qur-substance, 9-oxodec trans 2-eroic acid *Proc. Roy Sur. Ser B*, 155, 417-432.
- Elliott M. and Janes N.f. (1979). Recent structure activity corredlations in synthetic pyrethroi. In *Adrances in Pesticide Science, Part 2* (ed. Geissbuhler H. ), pp, 166, 173 Pergamon P. Oxford.
- Hughes I. (1979). Further investigations of the isolation of dimetic hormone from *Rhodnium proli*. *Insect Biochem.* 9, 247-255.
- Schnider D. (1962). Electrophysiological investigation on the olfactor specificty of sex attracting substances in different species of moths. *J. Insect Physiol* 8, 15-30.
- Schooley D.A. Judy K.J. Bergor B.J. Hall M.S. and Jennings R.C. (1976). Determination of the physiological levels of juvenile hormone in several insects and biosynthesis of the carbon skeletons of the juvenile hormones, In *The Juvenile Hormones* (ed. Gill, I.I.), pp. 101-117, Plenum Publishing Corporation, New York.

## رابعاً : البحث عن كيميائيات زراعية جديدة من المصادر الطبيعية

### مقدمة :

المصادر الطبيعية ذات الأنشطة البيولوجية فى الحشرات والنباتات والكائنات الدقيقة الممرضة للنباتات تقدم تجديد ومدد مستمر لصناعة وتجارة الكيمائيات الزراعية فى البحث عن منتجات جديدة تفيد فى مكافحة الآفات وتحسن من إنتاجية المحاصيل . فى الأساس فان المنتجات الطبيعية تستخدم فى الزراعة إذا كانت ذات مواصفات بيولوجية وطبيعية مناسبة . من الناحية العملية فان الكميات المطلوبة للاستخدامات الحقلية فى العادة تكون ضخمة إلا إذا كان المنتج يتحصل عليه من الميكروبات ويمكن الحصول عليه من خلال طرق التخمر. لذلك تعظم مفهوم النظر للمركبات الفعالة الطبيعية كدلائل تركيبية لتخليق أقران لها أو هى ذاتها . الأقران يجب أن تكون ذات صفات بيولوجية وطبيعية أفضل من الأصول الطبيعية. المراكز البحثية فى معظم إن لم يكن جميع الشركات العالمية الكبيرة تركز الآن على الحصول على مواد فعالة بيولوجيا من أصول طبيعية وهذا ليس بالعمل السهل ومثال ذلك ما جرى فى أحد مراكز البحث العلمى التابع لشركة شل آنذاك ونخص بالذكر :

١- أدت البحوث الجارية فى اتجاه الحصول على مضادات حيوية مضادة للفطريات الى اكتشاف أحماض البوليتيك من فطر الغاريقون السام toodstool (Boletus elegans) .

٢- لقد تم فحص تقنيات الدفاع الطبيعية ضد هجوم الفطريات فى العنب والأرز . لقد تم توصيف المركبات الكيميائية المسئولة عن هذه التقنيات وهى فينابيرين والموميلاكستونات على التوالى . لقد أمكن تخليق قرين للفينابيرين بينما استخدم مبيد فطرى على الأرز يحفز تخليق الموميلاكستونات طبيعيا بواسطة النباتات .

٣- الأحماض الأمينية ذات التراكيب الجديدة عادة تقسم ضمن المنتجات الطبيعية الفعالة بيولوجيا من هذه المركبات السيكلوبيوتان أمينو أسيد وكذلك أزابسيكيك (١,٢,٢) هكسان أمينو أسيد من البذور المقاومة للحشرات أتيليا هيربنت سميثن.

### المركبات الطبيعية ذات النشاط الحيوى

#### أحماض البوليتيك boletic acids

لقد وضع برنامج مكثف استهدف الكشف عن مضادات حيوية جديدة من الميكروبات كى تستخدم فى مجابهة الأمراض الفطرية النباتية . لقد كان الاقتراب



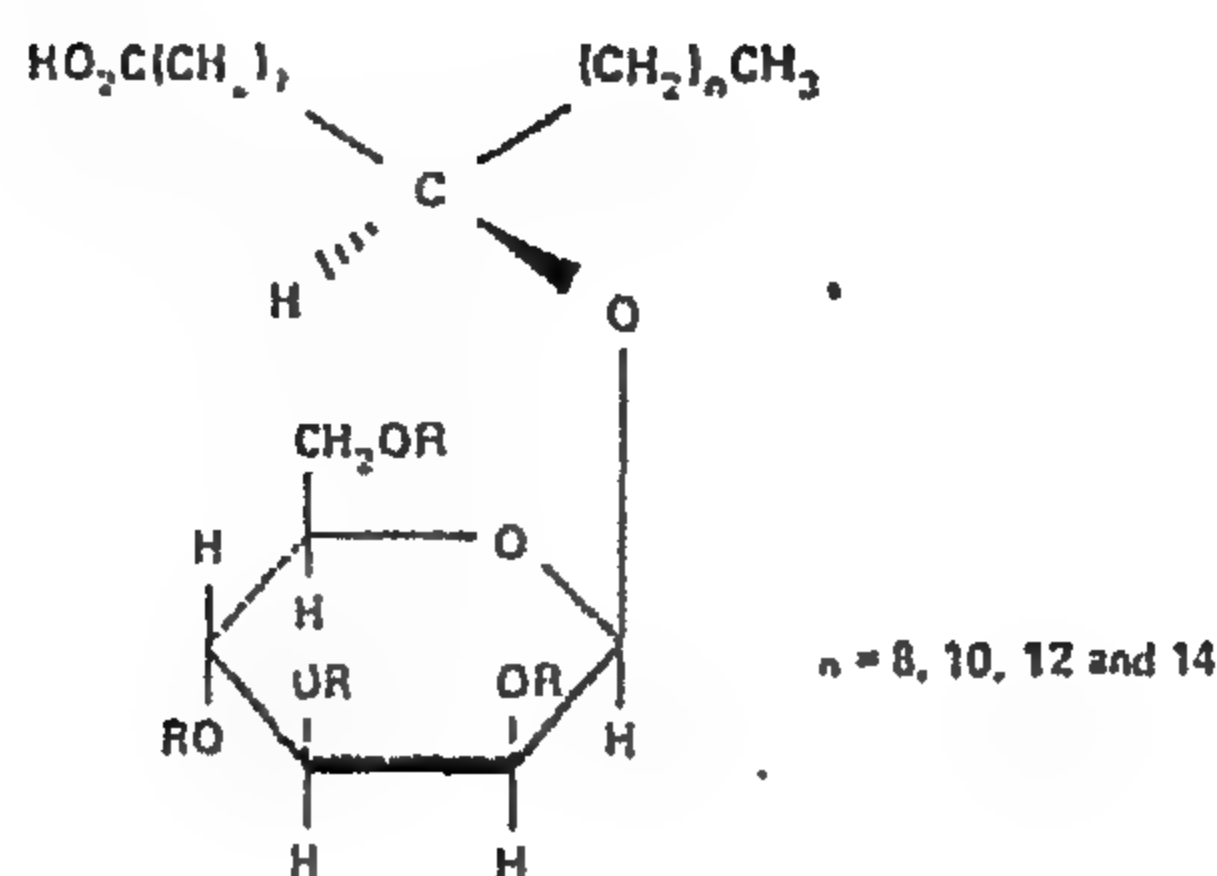
كلاسيكيا . لقد تم جمع واختبار عينات تربة من أماكن كثيرة حول العالم للكشف عن البكتريا والفطريات القادرة على إنتاج مثبطات نمو للفطريات المرضية النباتية البيثيوم ديبيراينم ، بوتراتيس سينيريا ، بيروكيولارياساساكي . لقد تم تنمية العزلات النشيطة في بيئات سائلة وتم اختبار الراشح ومستخلصات الميسيليوم للكشف عن كفاءتها كمضادات حيوية خارج الكائن . بعد ذلك تم اختبار المستخلصات الفعالة ضد مدى واسع من الأمراض الفطرية على النباتات . بالإضافة الى اختبارات عينات التربة تم فحص مصادر ميكروبية أخرى بنفس الأسلوب . من هذه المصادر التي فحصت البازيدوميستس من مزارع الميسيليوم الناتجة في المعامل . لقد أظهرت مترشحات فطر الغاريقون وبعض أشجار الصنوبر من بيئة الدكستروز كفاءة مضادة للفطريات خارج الكائنات الحية وكذلك أظهرت أهمية واهتمام في النشاط المضاد داخل عدد من الممرضات النباتية (جدول ١-٧)

جدول (١-٧) : تأثير مستخلصات المثيلين كلوريد على فطر الغاريقون على النباتات المعدية بالمسببات المرضية النباتية ( براءة احتكار بريطانية رقم

( 1503492 )

المحصول	درجة حدوث المرض	المعامل	المقارنة	نسبة المكافحة %		
الشعير	البياض الدقيقى	E.graminis	صفر	٩,٣	١٠٠	
البطاطس	اللفحة المتأخرة	Ph.infestans	صفر	١٠,٠	١٠٠	
الأرز	لفحة الأوراق	P.oryzae	صفر	٩,٠	١٠٠	
العنب	البياض الزغبي	P.viticola	٠,١٤	٦,٧	٩٨	
القمح	الصدأ البنى	P.recondita	٠,٧	١٠,٠	٩٣	

لقد تم عزل المضاد الحيوى من فطر الغريقان من خلال الاستخلاص التقليدي وطرق الفصل الكروماتوجرافى . لقد كان المركب على صورة سائل لم يظهر أى علامة من علامات التبلور وكان ينتج فى رواشح المزارع بمعدل ٠,٢ كجم لتر-١ . لقد أظهر الفحص الاسبكتروسكوبى والطرق الكيميائية الأخرى أن هذا المضاد الحيوى عبارة عن خليط من الجليكوليبيدات المتماثلة أطلق عليها أحماض البوليتيك كما يتضح من تركيبها فى الشكل (١-٣٥) (I) كما أن وضع مجاميع الأسيتات والمالونيت على شق المانور B-D مازال غير معروف . المركبات القائدة لهذه التراكييب عن أحماض البوليتيك والتركيب الطيفى بجهاز قياس الكتلة لأحماض البوليتيك والالوبوليتيك واسترانتها موضحة فى مواضع أخرى .



شكل (٣٥-١) : تركيب أحماض البولييتيك والالوبولييتيك

تركيب أحماض البولييتيك تسمح بإمكانية الاتزان بين صور اللاكتون والهيدروكسي للأحماض ( الشكل ٣٥-١ - I ) ونصف المالونات والاسترات الثنائية . هذه الصور موضحة بيانا في الشكل (٣٦-١) وقد تكون مسئولة عن :

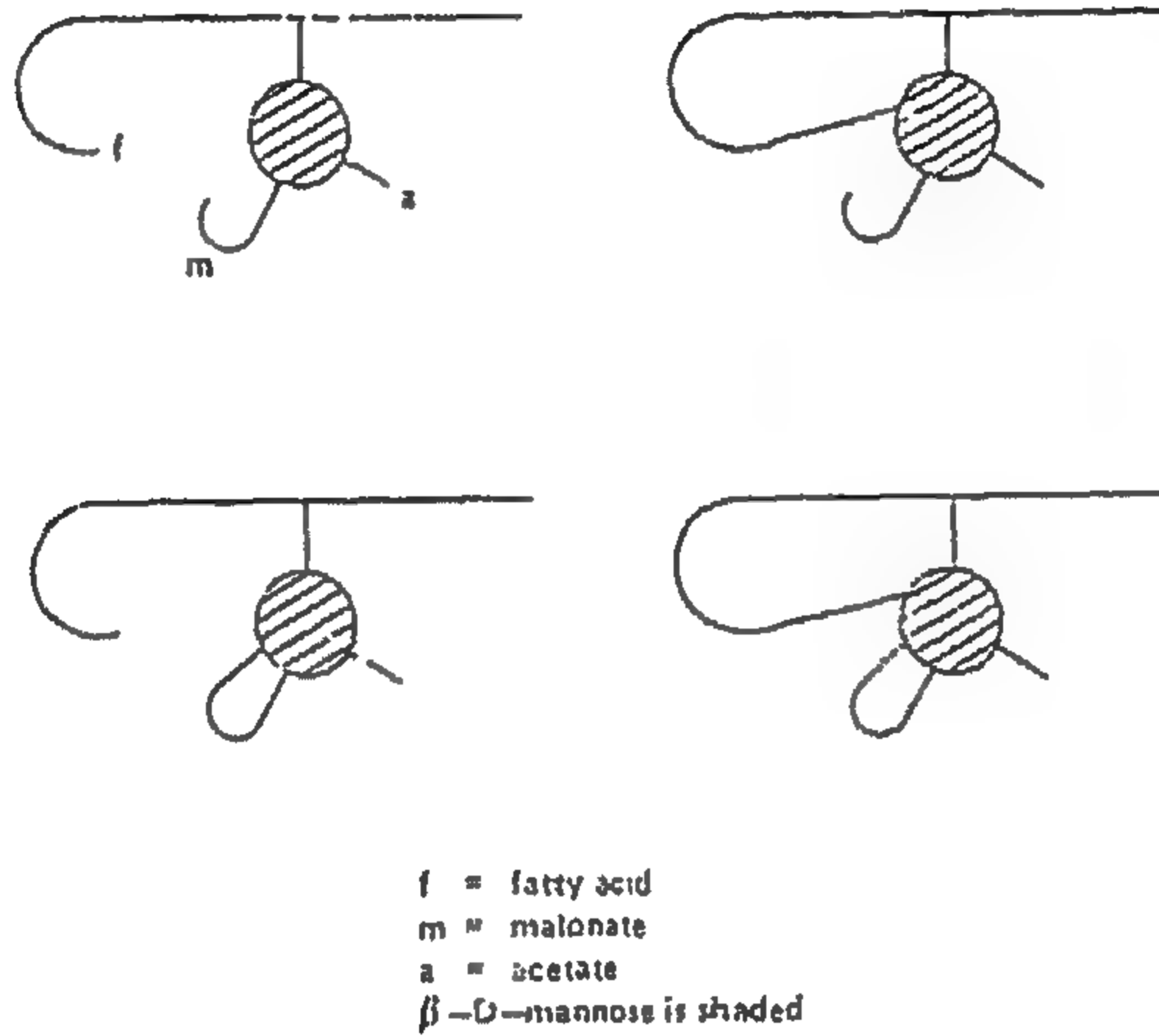
١- المكونات الأربعة المتغيرة داخليا على الكروماتوجرافى .

٢- الفروق التى لوحظت على الكروماتوجرافى والفروق فى الكفاءة ضد الفطريات فى العينات المختلفة .

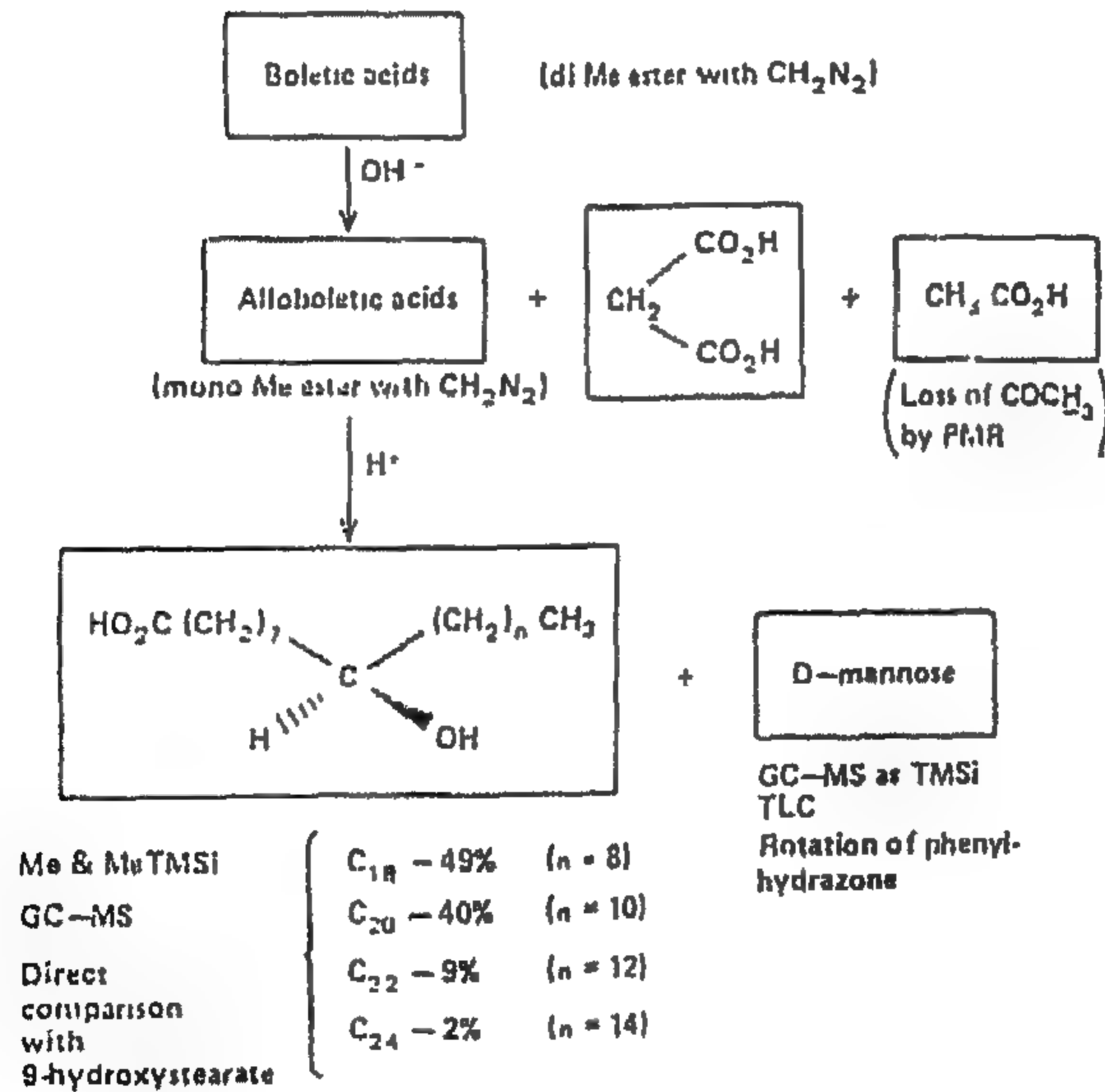
٣- التناقص فى متوسط الوزن الجزيئى .

هذا النوع من الاتزان بين صورة حامض اللاكتون والايديروكسي للجليكوسيدات الأكثر تعقيدا للأحماض الدهنية الايديروكسيلية الأخرى من المصادر الفطرية والنباتية لوحظت من قبل بحاث آخرين ( Tulloch Hill & spencer ، ١٩٦٨ ) . لقد تم تعريف الصفات المضادة الحيوية لبعض الجليكوسيدات الطبيعية للأحماض الدهنية الايديروكسيلية. ( Okabe & Kawasati ، ١٩٧٠ ، Wogner & Kazamaeir ، ١٩٧١ ) . أحماض اللوبوليتيك ( شكل ٣٥-١ - II ) عبارة عن أحماض البولييتيك ناقص الأسيتات والمالونات على المانوز ( ذات فعالية أربعة أمثال أحماض البولييتيك كما ظهر من دراسات التقييم خارج الكائن الحى . لقد أظهرت الاختبارات المعملية أن الحد الأدنى من أحماض الالوبولييتيك يتحقق مع تركيز ٤ ميكروجرام بالمقارنة بأحماض البولييتيك بمعدل ١٣ ميكروجرام قرص-١ . لقد ظهرت زيادة كفاءة أحماض الالوبولييتيك على العديد من الفطريات الممرضة على النباتات بالمقارنة بأحماض البولييتيك . الأنشطة الخاصة والاختيارية لم تكن مرضية بما فيه الكفاية مما جعل الأحماض المعزولة أقل كفاءة فى

الاستخدام كمضادات للفطريات في داخل الكائن الحي . يوجد أحماض البوليتيك بكميات كبيرة جدا ( حتى ٥٠ سمج لتر - ١ ) في المستخلصات الخام في المزارع مما أعطى نتائج واعدة . من سوء الطالع أن عدم معرفة النشاط البيولوجي المتخصص للمركبات الطبيعية الفعالة حتى يتم عزلها تمثل مشكلة لا يمكن التغلب عليها . بالطبع العزل والتنقية والتعريف من الأمور الشاقة جدا .



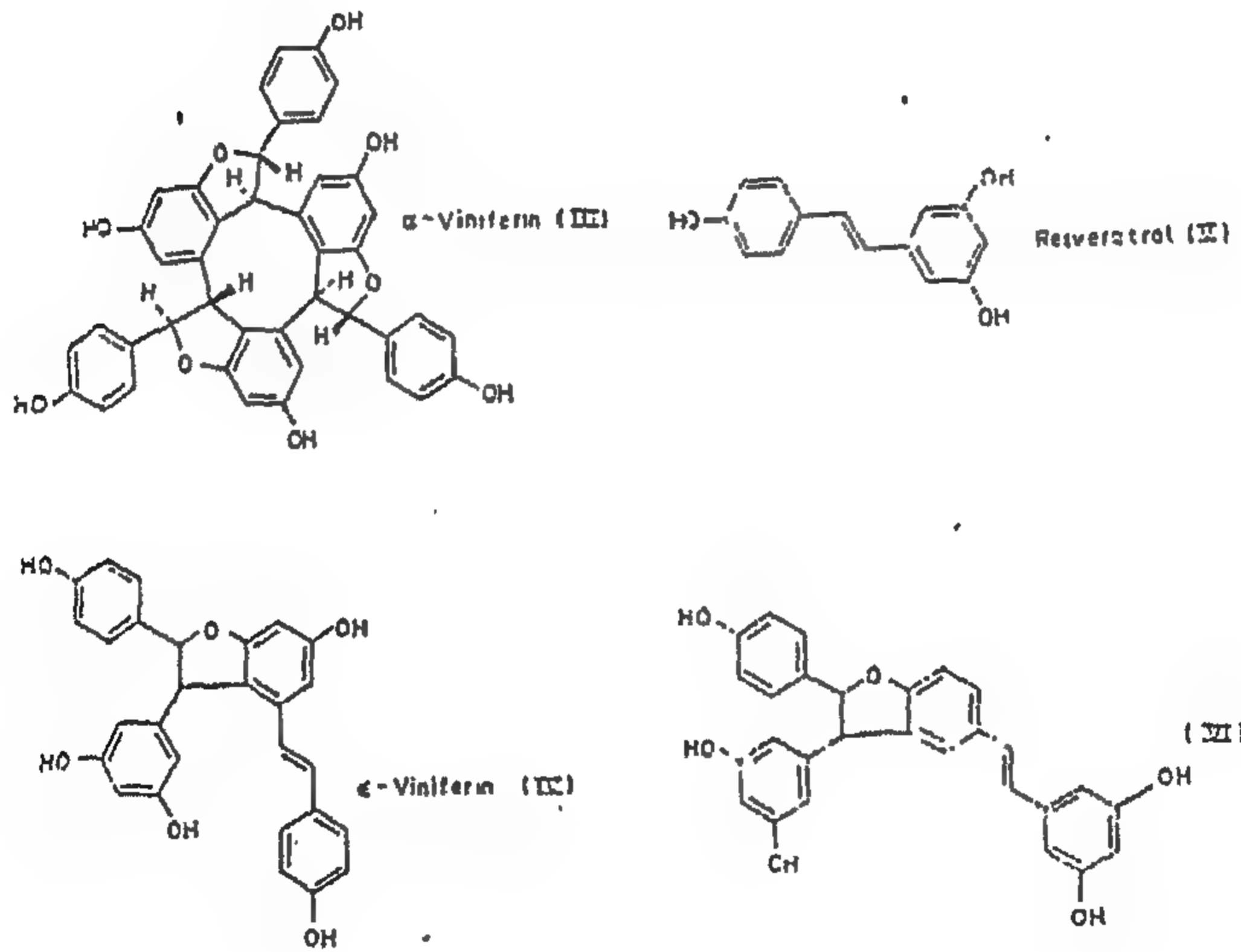
شكل (٣٦-١) : صور الاتزان الممكنة لأحماض البوليتيك



شكل (٣٧-١) : الخطوات التي تؤدي لتحديد تراكيب أحماض البوليتيك

## الفينيفيرينات Viniferins - فيتوالكسينات من العنب

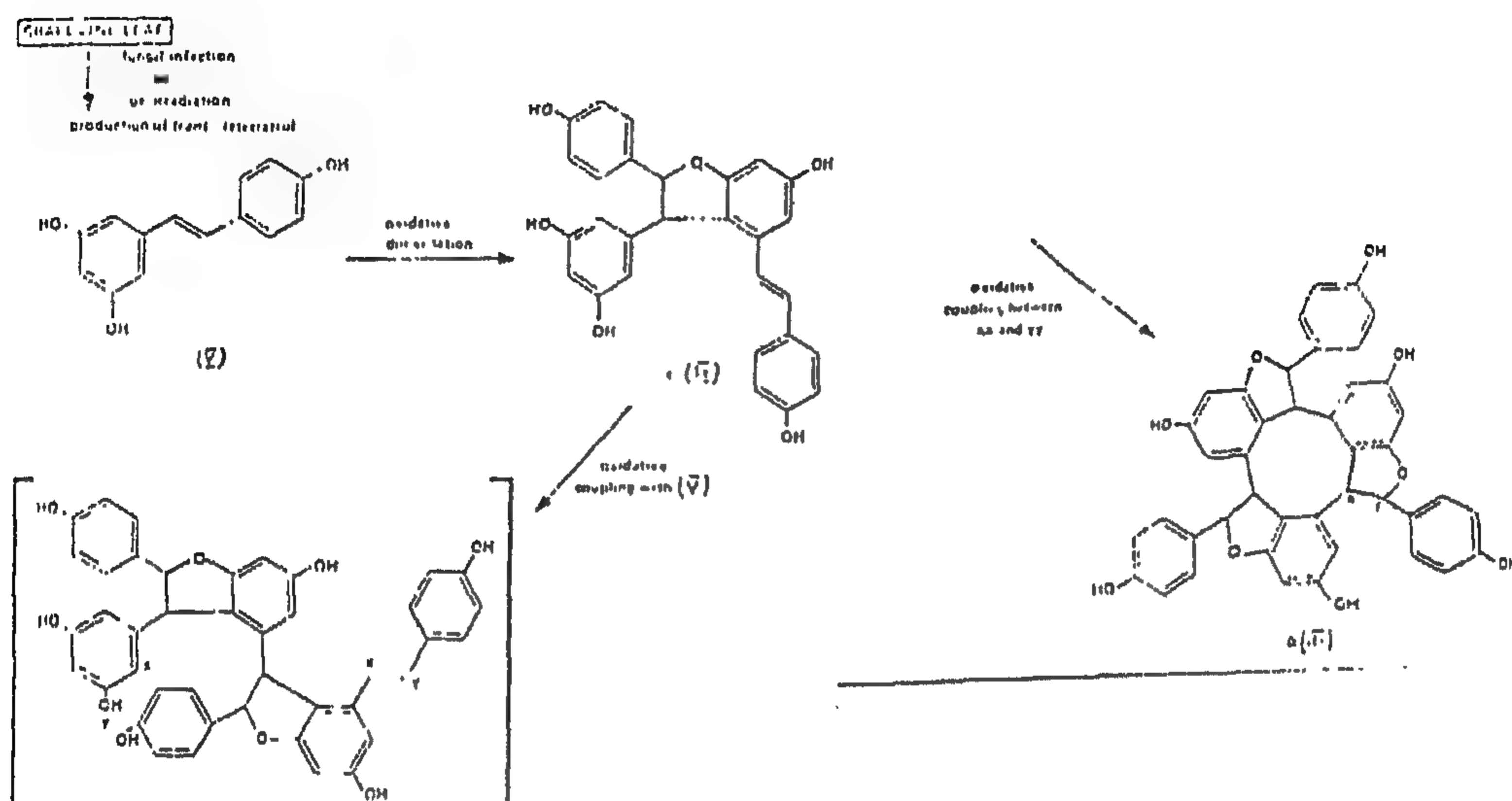
العنب من المحاصيل ذات القيمة المتناهية في الأهمية في أوروبا يعاني من مرضين في غاية الأهمية كذلك هما البياض الزغبى ( بلازموبارا فيتيكولا ) والعفن الطرى في الثمار ( بوتيراتس سينيريا ) . لقد أجريت دراسات متفرقة عن التقنيات الدفاعية ضد هجوم الفطريات من حيث تحفيزها واستغلالها . سوف نحاول إلقاء الضوء عن بعض الدراسات التي أجريت على الفيتوالكسينات وهي المركبات المضادة للفطريات والتي تنتج في أوراق العنب بسبب الإصابة والعدوى والضرر بالفطريات . لقد كان في الإمكان عزل ثلاثة فيتوالكسينات نقية من أوراق العنب المصابة أو المعرضة للأشعة فوق البنفسجية وقد أطلق عليها ألفا ، جاما ، دلتا فينيفيرينات ( الشكل ١-٣٨ ) . لقد اقترحت التراكيب III , IV للألفا والدلتا فينفيرين على أساس الفحص والدليل الاسبكتروسكوبى . لم يتم الكشف عن أى من الفينيفيرينات في أوراق نباتات العنب السليمة والصحية . على نفس المنوال يمكن الكشف عن التراى هيدروكسى - ترانس ستيلبين وريسفيراترول (V) فقط في الأوراق المصابة والتي حدثت فيها أضرار من جراء الإصابة بالفطريات المرضية (الشكل ١-٣٨) .



شكل (١-٣٨) : تراكيب ألفا ودلتا فينفيرينات (III , IV) والريسفيراترول مونومير (V) والديمر (VI)



مقاييس حركية إنتاج الريسفيراترول والفينيفيرينات تعضد فرضية أن الفينيفيرينات تنتج في أوراق العنب بواسطة أكسدة الريسفيراترول كما في الشكل (٣٩-١).



شكل (٣٩-١): أكسدة الريسفيراترول الى الفينيفيرينات

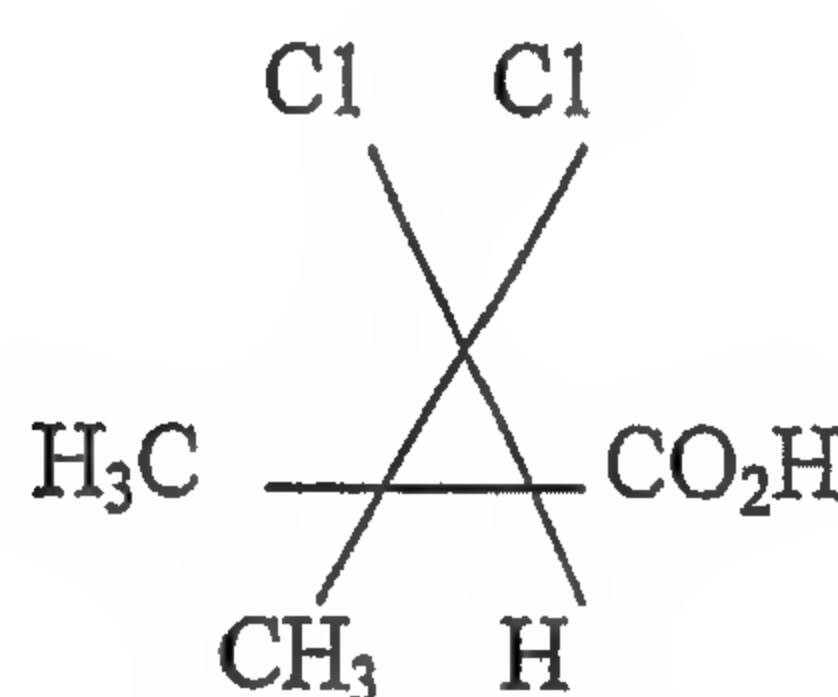
لقد وجد أن الفينيفيرينات ذات تأثير متوسط مضاد للفطريات خارج الفطر ضد كل الفطريات المختبرة (جدول ٨-١).

جدول (٨-١): التأثير المضاد للفطريات للديزفيراترول ومشتقاته

	Spore germination tests				Plasmopara cinerea	
	Tlc plate assay (a)	Botrytis cinerea	Cladoporium cucumerinum	Pyricularia oryzae	Zoospore release	Zoospore motility
Resveratrol	٦٠<	٢٠٠<	٢٠٠<	٢٠٠<	٢٠٠<	٢٠٠<
alpha-viniferin	١	٩٧	٤٧	٢٨	٣٥	١١
γ-viniferin	٩	٢٠٠<	١٥٠	٥٧	١٠٠<	١٠٠<
ε-viniferin	٢,٥	١٠٠	٢٧	n.t.	١٩	١٢,٥
Compound VI	٢	١٢٥	٣٠	٣٠	١٦	٥

## التنشيط الكيميائي لتقنيات الدفاع المضادة للفطريات في الأرز

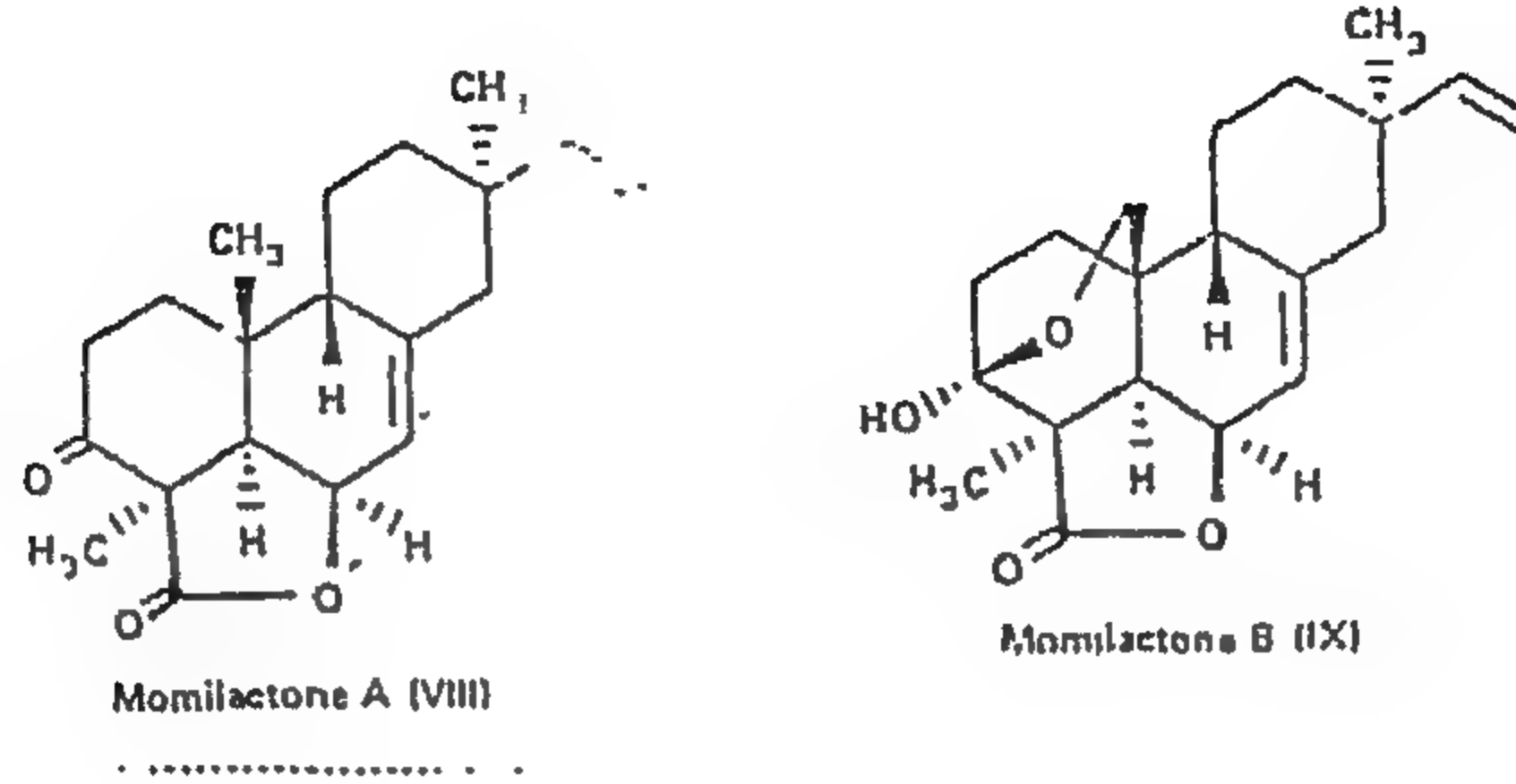
من التقنيات الخاصة بالتغلب على المرض النباتي بواسطة الكيمياء تنشيط المقاومة الطبيعية للعائل ( Day ، ١٩٧١ ) وهناك قليل من الأمثلة تعضد هذا الاتجاه . لقد أمكن إثبات أن المركب ٢,٢-دايكلورو - ٣,٣-دايمثيل سيكلوبروبان كاربوكسيليك أسيد (v11) يستطيع مساعدة نباتات الأرز في الدفاع ضد مرض اللقحة المتسبب عن الفطر بيريكسيولاريا أوريزا . لقد تم معاملة بعض القطرات المتساقطة من أوراق الأرز المصابة بالفطر ثم تمت المعاملة بالمركب (v11) ذات الرقم الكودي WL 28325 قبل العدوى بالفطر المسبب لللقحة ثم حدث تقييم المقدرة على تثبيط نمو الأنبوبة الجرثومية من جراثيم الفطر . أظهرت نتائج التجربة أن المعاملة المسببة بالمبيد الفطري المخلق تساعد ورقة الأرز على إنتاج مركب أو مركبات مضادة للفطريات في الأوراق التي لم تعامل بالمركب WL28325 ولكن ببطيء . لقد ثبت من تجارب الاستخلاص والعزل أن مركبي مضادى الفطريات تنتج كنوع من الاستجابة في أوراق الأرز المعدية أو المصابة جينيا أو الأوراق المصابة المعاملة بالمركب WL28325 لم يتم استخراج والكشف عن هذه المركبات في مستخلصات أوراق الأرز الصحية كما أن المعاملة بالمركب (v11) وحدها لم تحدث إنتاجها . أدى التعريض للأشعة فوق البنفسجية في أوراق الأرز إلى إنتاج مركبين من الفيتوأكسينات بينما لم تنتج مع المعاملة المسبقة بالمركب مضاد الفطر WL28325 .



WL 28325 (v11)

لقد تم عزل الفيتوأكسينات وتعريفها وقد وجد أنها بيتا بايمارادين دايتربينات وموميلاكثونات Δ (v11) و B (Ix) وقد سبق عزلها كمنظم نمو نباتي ومثبطات للنمو من سنابل الأرز ( Kato وآخرون ، ١٩٧٣ ، ١٩٧٧ ) . لقد بلغت تركيزات الفيتوأكسينات التي تثبط ٥٠% من نمو الأنبوبة الجرثومية لفطر اللقحة ١٢٥ ميكروجرام مليلتر - ١ على التوالي للموميلاكثونات A ، B . لقد تأكد أن كميات الموميلاكثونات

الموجودة مسئولة كنشاط مضاد للفطريات . مطلوب دراسات متقدمة للتأكد من دور مركب WL28325 في زيادة مقدرة الأرز على تخليق الفيتوالكسينات عند العدوى بالفطر .



### أحماض أمينية جديدة من بذور النبات البقولي *Ateleia herbert*

لقد تم فحص عدد من الأحماض الأمينية الجديدة في البذور البقولية . لقد أظهرت بعض التراكيب غير العادية للأحماض الأمينية بعض الأنشطة البيولوجية بسبب مقدرتها على التداخل مع أحد ممثلات الأحماض الأمينية البروتينية ( Bell وآخرون ، ١٩٨٠ ) . لقد وجد أن النبات البقولي أتيلياهيربرت الذي ينمو في كوستاريكا ينتج بذور صغيرة صلبة كل ٢-٣ سنوات . هذه البذور تهاجم بواسطة يرقات الخنفساء *Apion ateleia* . تتلف هذه الخنافس ٥٠ - ٩٩% من بذور الشجرة . من جهة أخرى لا تصاب هذه البذور بأكثر من مائة من الحشرات التي توجد في نفس البيئة . لقد أدت هذه الملاحظة إلى القول بأن البذور محمية بالكثير من المكونات ضد الكثير من الآفات ولكن واحد فقط من الخنافس ذات مقدرة على التغلب على هذه الحماية . لقد أدى تحليل الأحماض الأمينية الحرة غير البروتينية ( غالبا المركبات الواقية الفعالة ) في بذور هذه الأنواع إلى الكشف عن وجود تركيزات كبيرة لحمض أميني حامضي وآخر قاعدي والتي لم تعرف من قبل من خلال الفصل الكروماتوجرافي أو الكهربائي . لقد وجد أنها ذات تركيب حلقي خماسي (سيكلوبيوتان) غير عادي . التراكيب الكيميائية هي ٢،٤-ميثانوجلوتاميك أسيد (X) وكذلك ٢،٤-ميثانوبرولين (X1) .

شكل ص ٧٤

## دور الصناعة فى بحوث المركبات الطبيعية

من المؤكد أن الصناعة لها دور خاص بما لديها من إمكانيات بشرية وعلماء ومعامل وأجهزة متقدمة ومهارات وتاريخ طويل فى البحث وتطوير المبيدات بكل أنواعها. من جهة أخرى فإن تعاون الصناعة مع الهيئات والمؤسسات العلمية الأخرى يسهل كثيرا فى الحصول على تراكيب كيميائية متميزة جديدة . فى هذا المقام أود الإشارة الى ما يظهر بين الحين والحين من اكتشاف بعض الزملاء فى الجامعات والمراكز البحثية الأخرى لمركبات جديدة دون أن يتأكدوا من خلال القنوات والجهات العالمية العاملة فى هذا المجال وحتى دون أن يجروا مسحا على شبكة المعلومات المحلية والعالمية ثم يتأكدوا من أن ما اعتقدوا أنه مركب جديد لا جديد ولا حاجة ... الاجتهاد مطلوب والحذر والتروى مطلوب أكثر . الحصول على مركب جديد من أصعب الأمور وهو استثمار محفوف بالمخاطر بكل المقاييس . لا يقدر على هذا العمل سوى الكيانات الكبيرة لذلك يشيع الآن اندماج الشركات الكبرى التى كانت تعمل فى هذا المجال على مستوى العالم . أصبحت المركبات الطبيعية المصادر هى الهادى والوسيلة التى تعلق عليها الآمال الآن ولسنوات قادمة طويلة . سوف أعود لهذا الموضوع مرة أخرى بالتفصيل إذا أذن الله سبحانه وتعالى ووفقنى فى الحصول على معلومات دقيقة عن دور الصناعة فى إيجاد كيميائيات زراعية جديدة .

## REFERENCES

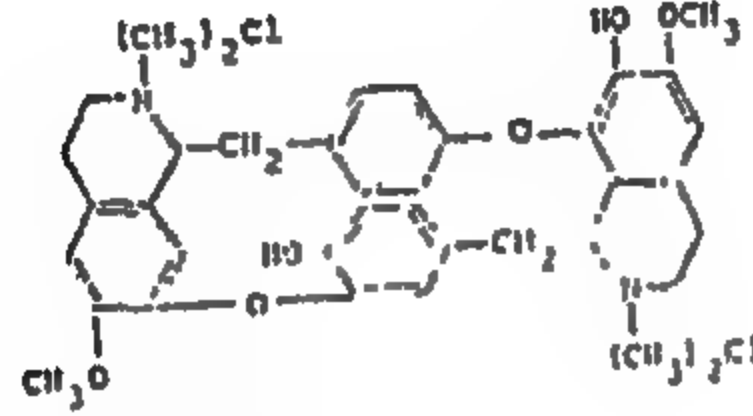
- Applewhite T.H. Binder R.G. and Graffield W. (1967). J. Org. Chem. 32, 1173-1178.
- Baker, C.D. and Gunstone F.D. (1963). J. Chem. Soc. Perkin, pp. 759.
- Bell, E.A., Qureshi M.Y., Pryce R.J., Janzen D.H., Lemke P. and Clardy J. (1980). 2,4-Methanoproline (2-carboxy-2,4-methanopyrrolidine) and 2,4-methanoglutamic acid (1-amino-1,3-dicarboxycyclobutane) in seeds of *Ateleia herbert smithii* Pittier (Leguminoaea). J. Am.Chem. Soc. 102, 1409-1412.
- Caharr R.E., Smuth D.H. Brown H. and Jerassi C. (1975). J. am. Chem. Soc. 97, 5755.
- Cartwright D., Langcake P., Pryce R.J. Leworthy D.P. and Ride J.P. (1977). Nature, Land. 267, 511.



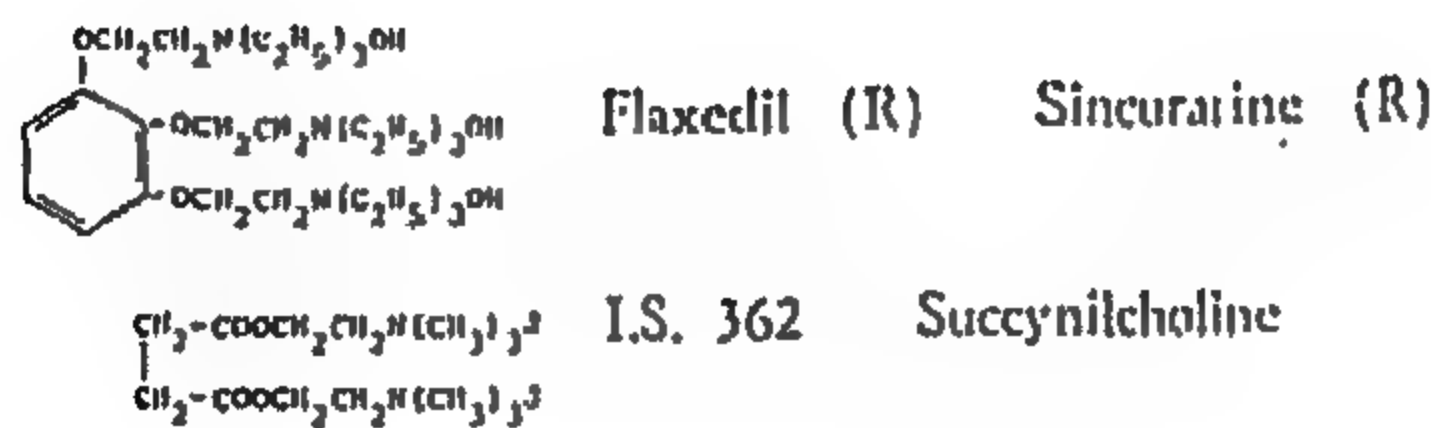
- Clements A.N. and May T.E. (1974). J. exp. Biol. 61, 421.
- Day P.K. (1974). Genetics of Host Parasite Interactions, p. 169  
Freeman W.H. San Francisco.
- Dejongh D.C., Radford T., Hribar, J.D., Hanessian S., Bieber M.  
Dawson G. and Sweely G.C. (1969). J. Am. Chem. Soc. 91, 1728.
- Kato, T., et al. (1973). Tetrahedron Letters, 2861.
- Kato T. et al. (1977). J. chem. Soc. 250.
- Khana S.N. and Gupta P.C. (1967). Phytochem. 6, 735.
- Langcake P. and Pryce R.J. (1976). Physiol. Plant Path. 9, 77.
- Langcake P. and Pryce R.J. (1977a). Experientia, 33, 151.
- Langcake P. and Pryce R.J. (1977b) Pytochem. 16, 1193.
- Langcake P. and Pryce R.J. (1977c) Chem. Comm. 208.
- Okabe H. and Kawasaki T. (1970). Tetrahedron Letters 3123.
- Pryce R.J. and Langcake P. (1977). Phytochem. 16, 1452.
- Schroepfer G.J. and Block K. (1965). J. Biol. chem. 240, 54.
- Tulloch A. (1968). Can. J. chem. 46, 3727.
- Tulloch A.P., Hill A. and Spencer J.F.T. (1968). Can. J. Chem. 3337.
- Valette G. and Liber A. (1938). Compt. Rend. Soc. Biol. 362.
- Wagner H. and Kaxamaier P. (1971). Tetrahedron 3233.

## خامسا : النواحي الصناعية للاستخدام العملى للمنتجات الطبيعية ومشتقاتها فى وقاية المزروعات

لقد أعجبتنى هذه المقالة للباحث E.Knosli بشركة سيبيبا-جايجى - بازل - السويسرية وأعجبتنى أكثر بداية المقال عندما أكد أن الحاضرين سوف يندهشون عندما يبدأ الكلام عن التركيب الكيميائى لمركب د-توبوكورارين d-Tubocurarine وهى مادة لا صلة لها بوقاية المزروعات .

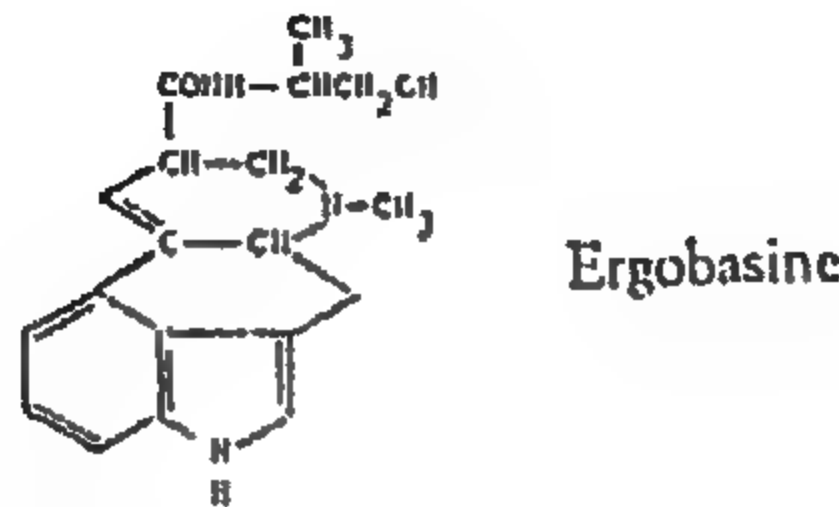


هذه المادة تكون المستحضر الذى يجهز ويستخدم كسم فى السهام arrow poisons وهو يتميز بصفات يجعله يؤثر على الجهاز العصبى بخواص الكولينرجية والنيكوتينية ومن ثم يعمل على النقل العصبى العضلى . لقد أدخل المركب فى التخدير الجراحى فى الأربعينيات كمادة تسبب ارتخاء العضلات . لقد استخدم الباحث حدس الحضور فى وظائف أملاح الأمونيوم الرباعية مع محاولة التذكرة والإشارة لما حدث فى معهد باستير بباريس من قبل العالم دانييل بوفيت ومعاونوه ونفس الشئ فى معهد سوبيريرو دى سانيتا بايطاليا فى بداية الأربعينيات . لقد وصل به العمل على هذا النموذج الى الحصول على تراكيب أكثر بساطة ذات صفات محسنة حتى وصلت الى مستوى الاستخدامات الاكلينيكية كما فى حالة المركبات التالية :

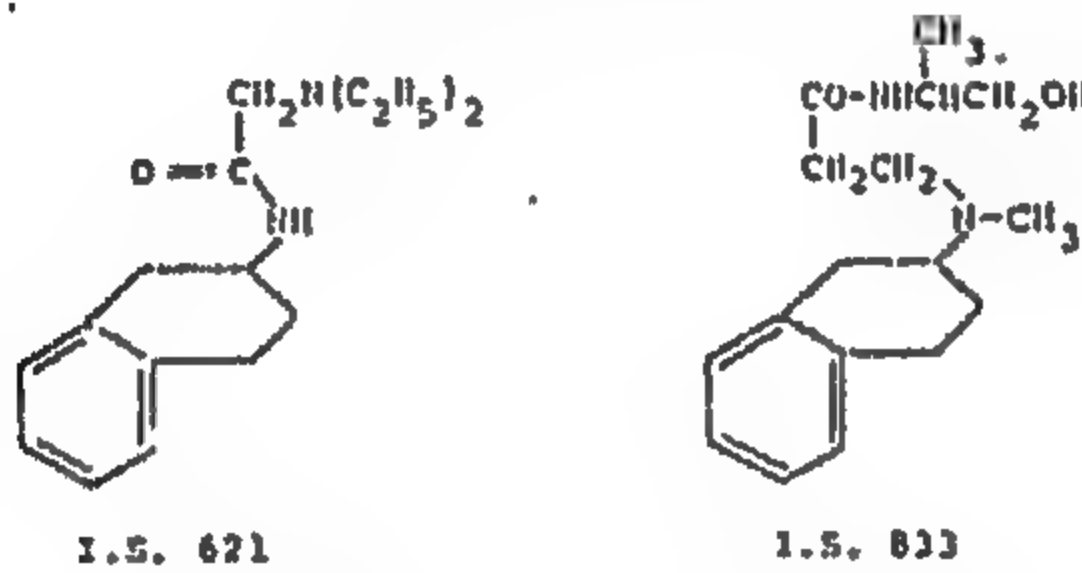


(BOVER D. et al., 1949)

بعد سنوات قليلة زاد اهتمام الباحث في معهد دي سانتا في تركيب الفلويديات المشتقة من حمض الليسرجيك Lysargic acid وهو :



في ذلك الوقت تركز الاهتمام على الشق تتراهيدرو - بيتا - نافثيل أمين للجزء. لقد وجد الباحث أن هذه التراكيب البسيطة والتي أخذت الأرقام الكودية I.S. 621 و I.S.833 ذات نشاط سام على الحيوانات Oxytoxic كما لوحظ مع المركب تترايثيل جلايسين اميد I.S.1062 الموضح في التركيب النباتي التالي :



I.S. 1062

(MARINI-BETTÒLO G.B., BOVET D. *et al.*, 1952)

لقد استطرد المتحدث بتوضيح دوافعه لهذا التقديم المسرحي المثير وهي الامتتان الكبير لكل من ساهم بعقريته وحده في الحصول على هذه التراكيب الجديدة المتميزة وكذلك رد كل شيء الى الطبيعة من صنع الخالق العظيم وفيها كل الأسرار ما نبحت عنه ومازال في علم الغيب وهو كثير مع قصور نظريته في جانب التركيز على سبل حماية المزروعات من ناقلات الأمراض والآفات وهي خطيرة بكل المقاييس . لقد خلص الباحث الى أن تحليل ما أجرى وما تم إنجازه يجعل المرء ينظر لهذا الموضوع من زاويتين رئيسيتين :

- ١- البحث في الطبيعة عن تراكيب خارجية قد تملك أنشطة مطلوبة ضد كائن ما مستهدف كما في النيكوتين والبيرثرينات .
- ٢- البحث في كائن ما عن تراكيب داخلية المنشأ endogenic ذات مقدرة على تنظيم النشاط البيولوجي كما في حالة هورمونات الحداثة وجاذبات الجنس في الحشرات والفورمونات والايثيلين والاندول أسيتيك أسيد .

هذه الاقترايات قد تؤدي الى الحصول على تراكيب مناسبة فعالة ضد آفات أو كائنات مستهدفة لتحقيق أهداف معينة حتى المستوى التطبيقي . فى بعض الحالات لا يرقى المركب لمستوى التطبيق الميدانى ولكنه يؤخذ كدليل عن التراكيب المباشرة الواعدة تهدى الكيميائى فى مسيرة البحث عن تراكيب جديدة متميزة . ثمار هذه الاقترايات تزيل الجهالة إن جاز التعبير عن المركبات التى تحدث طبيعيا .

يميل كل من يتناول موضوع المركبات الطبيعية ودورها فى وقاية النباتات استخدام تعبيرات مثل التركيب الدليل أو القائد Lead أو تباينات التركيب structural variation ومتطلبات لا غنى عنها مسبقا للتطبيق العملى prerequisites . هذه المصطلحات معروفة ومتداولة لذوى الخبرة والمشاركين فى البحث والتطوير لسنوات طويلة وكذلك مع المركبات التى لا تمت بصلة لتلك التى تحدث طبيعيا . لذلك لا يستطيع الباحث أن يقاوم إغراء مقارنة هذه الاستراتيجيات جنبا الى جنب وهذا ما أشار إليه كاتب هذا المقال . لقد تساءل الكاتب والباحث هل هناك اختلافات ؟ نعم ... هل هناك أوجه للتشابه ؟ نعم وهى كثيرة جدا فى النواحي الواجب أخذها فى الاعتبار عند تطوير مادة جديدة للتطبيق العملى . لذلك سوف نتناول فى هذا المقام النقاط التالية :

- الطرق للحصول على تراكيب جديدة .
- ثبات التراكيب الجديدة .
- النشاط البيولوجى .
- التقييم التوكسيكولوجى .
- تقييم السلوك البيئى .
- المنافسة الاقتصادية .

### الطرق التى تؤدي لإيجاد تراكيب جديدة Ways to new structures

الكيميائى الذى يبحث عن تراكيب جديدة فعالة بيولوجيا أمامه وفى متناول يديه عدد غير محدود من الإمكانيات والاحتمالات بدمج الذرات مع الجزئيات وهذا يكون جزء من عمله وفنه المهنى الحرفى المحترف . فى مجال المبيدات الحشرية يحرص الكيميائى على تحديد نماذج طبيعية تثير الاهتمام من البداية . خلال الأربعين عاما الماضية وجه الكيميائى اهتماماته بشكل كبير نحو التراكيب الطبيعية من منطلق حقيقة أن بعض من هذه التراكيب أظهرت فاعلية متميزة ولو أن هذا النشاط لا يمثل نهاية المطاف . ذلك بسبب أن هذه التراكيب الفعالة بيولوجيا تحتاج للعديد من الخطوات والدراسات قبل أن تجد لها مكانا واقعا فى التطبيق الفعلى . لذلك يعتقد الكثير من الباحث أن الوقت مازال بعيدا لتعظيم دور

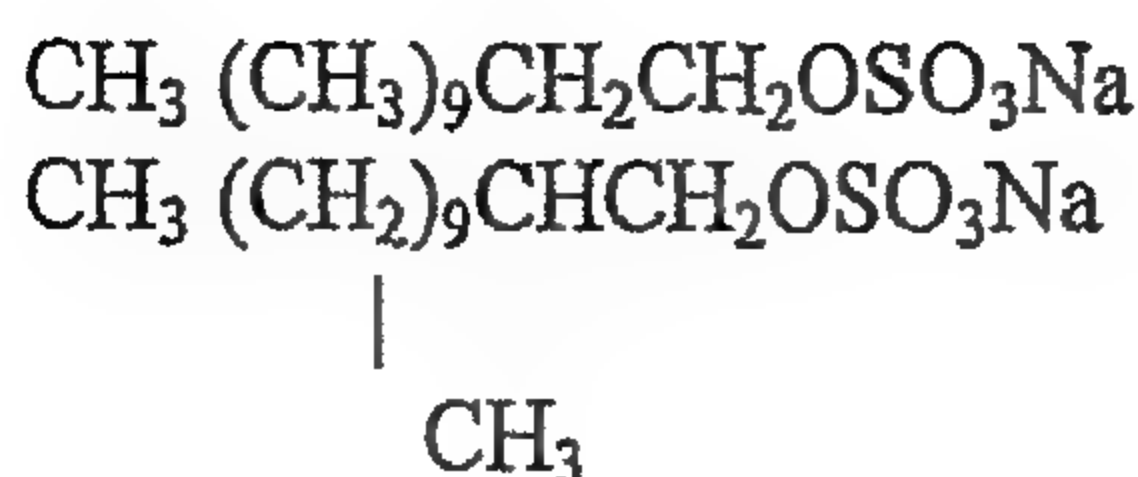


هذه الاستراتيجية بشكل واقعي عقلاني مؤثر . في بعض المجالات قد يصل تصور الباحث الى طريق مسدود . بالرغم من حقيقة أن أفراد ضخمة من أقسام متعددة من الكيمائيات قد تم فحصها فانه في مجال المبيدات الحشرية كمثال أدت أربعة أقسام فقط الى الحصول على مركبات فعالة مفيدة وهي كما نعرفها جميعا أقسام الثيوسيانات ، الايدروكربونات الهالوجينية ، إسترات الفوسفور ، الكربامات . في بعض الأحيان يقع الكيميائي فريسة للتقاليد والأعراف السائدة في مجال عمله وقد يعاني من ردود الأفعال السلبية التي تقف عقبة في اتجاه تطوير مركبات جديدة . في هذه الظروف والأزمان يؤدي مجرد الإعلان عن احتمالات الحصول على تراكيب جديدة الى تذليل كل الصعاب وترحيب العامة والخاصة بما يدور في المعامل والأذهان من تجارب وأفكار . مما يعضد هذه الاقترابات توفر معلومات عن جادت به الطبيعية واحتمالات ما قد تجود به في المستقبل من تراكيب غير متوقعة .

### ثبات التراكيب الجديدة Persistency

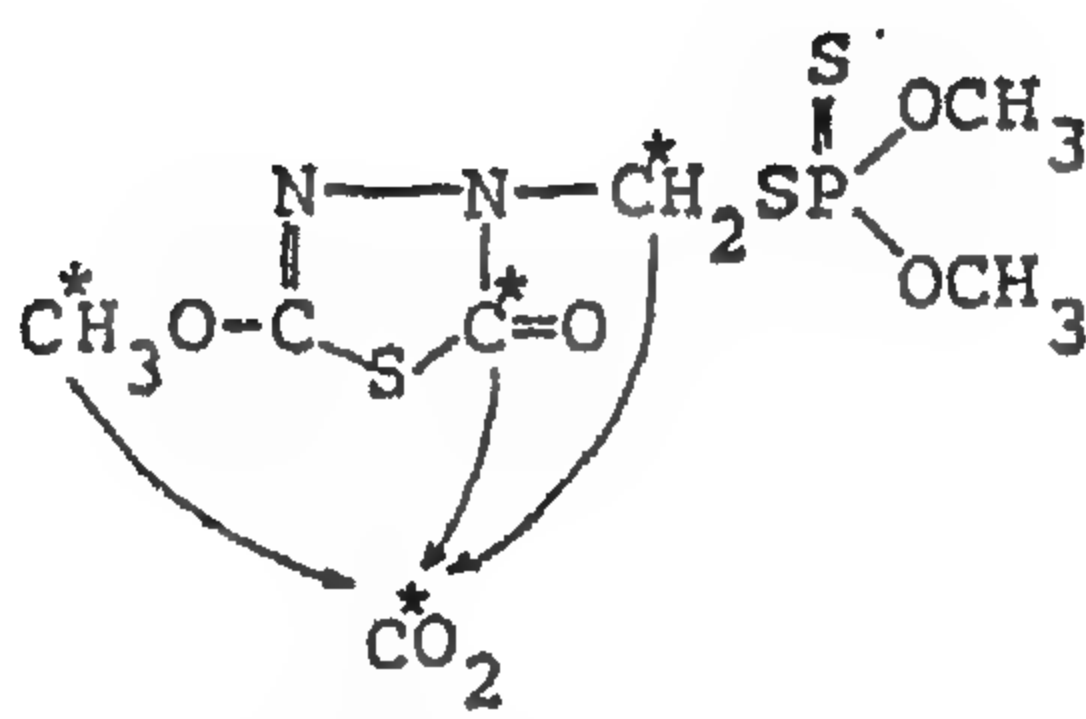
على المستوى العملي فان حل المشاكل باستخدام الكيمائيات بالرغم من معرفتها تمثل المأزق الحقيقي . في كثير من الحالات يكون ثبات ودوام التأثير مطلوب بسبب ضرورة الاستمرار في مكافحة الآفات المستهدفة على امتداد فترة زمنية محددة . هذا بالرغم من أن الحملة ضد الناقلات الحشرية التي تحمل مسببات الأمراض الاستوائية قد لا تتطلب أكثر من معاملة واحدة في الموسم كل عام . مبيدات الحشائش الاختيارية يجب أن تكافح الحشائش المنبئة حتى وقت لا يعاني فيه المحصول من المنافسة مع الحشائش . كل هذه الحالات تستوجب اختفاء المركب بسرعة بعد أن يحقق الغرض من استخدامه . في متوسط الحالات فان التراكيب الطبيعية عندها فرصة أفضل كي تنهار في فترة زمنية معقولة مع احتمالات أن تكون نواتج انهيار مخلفاتها بسيطة وأساسية . حيث أن المكونات الأساسية للمركبات الطبيعية تتكون تحت ظروف طبيعية فانها تنهار عادة تحت الظروف الطبيعية . حيث أن انهيار هذه المركبات يكون سريعاً جداً فان معايير التضاد التي تقابلها يجب أن تؤخذ في الحسبان كما في حالة اعتبار أساليب خاصة في تجهيز المستحضرات الخاصة بها .

التراكيب الطبيعية المحورة يجب أن تبحث كل حالة على حدة . تجدر التذكرة في هذا المقام بأن مجرد إدخال مجموعة ميثيلين تستطيع أن تغير بشكل كبير جداً انهيار بعض التراكيب كما في حالة الكحولات الآتية :



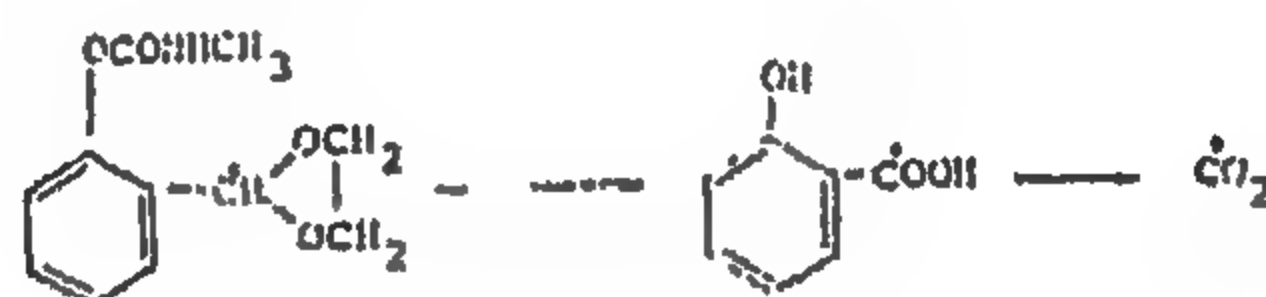
(FISCHER W.K, 1968)

سرعة التحطم الحيوى للسلسلة المتفرعة ك ١٣- المنظف المساعد تقل بشكل كبير عندما تقارن بالمشتق ك ١٢. هذا النمط من الانهيار يوجد أيضا فى العديد من التراكييب الطبيعية وهو قد يؤدى بالانهيار الى نواتج تمثيل نهائية تتوافق وتختلط مع البيئة كما فى المثالين التاليين :

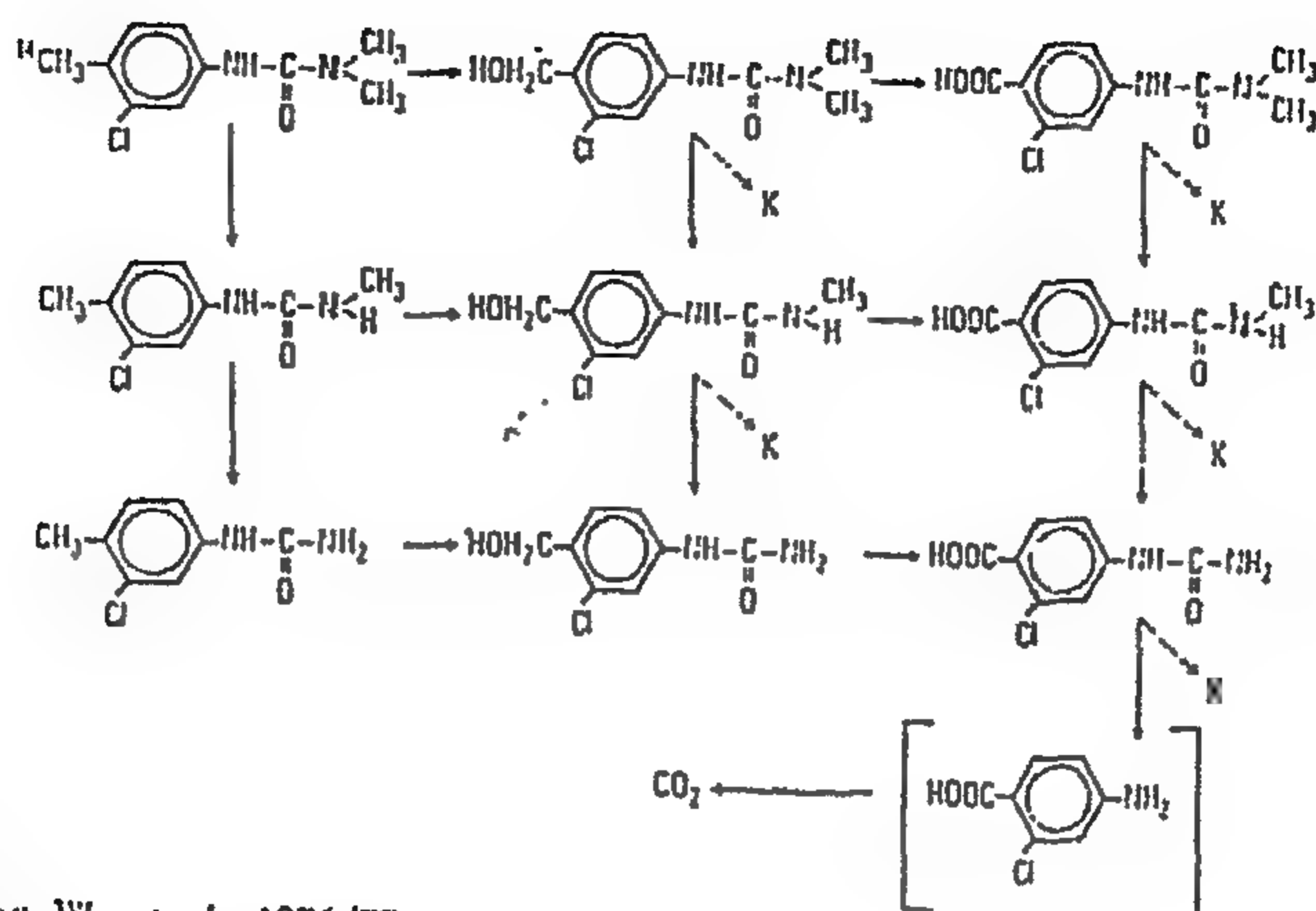


(Duruis G. et al., 1971)

حيث تمثيل ٤٥ من المركب فى تلوته، سابع



فى الوقت الحالى يضع الكيميائى الذى يعمل فى التراكييب الطبيعية فرضيات انهيار المركب تحت الاعتبار بشكل أكبر مما كان يعتبر فى الماضى . فى حالة مشتق ٤,٣- داكلورو المذاطرة تكون سرعة المعدنة أقل كثيرا . فى حالة التراكييب الكيميائية التى تستخدم فى حماية المزروعات فى الحقول سواء كانت طبيعية أو غير طبيعية فان الثبات يمكن أن يقاس فقط بوسائل الكشف والتحليل . فى كل حالة يكون مطلوب بشكل إجبارى وضع طرق تحليل دقيق حساسة للغاية . فى بعض الأحيان يمكن الاستعانة بالطرق الحيوية للكشف عن المركب . سلوك التمثيل وطبيعة نواتج الانهيار يجب دراستها كل حالة بحالتها.

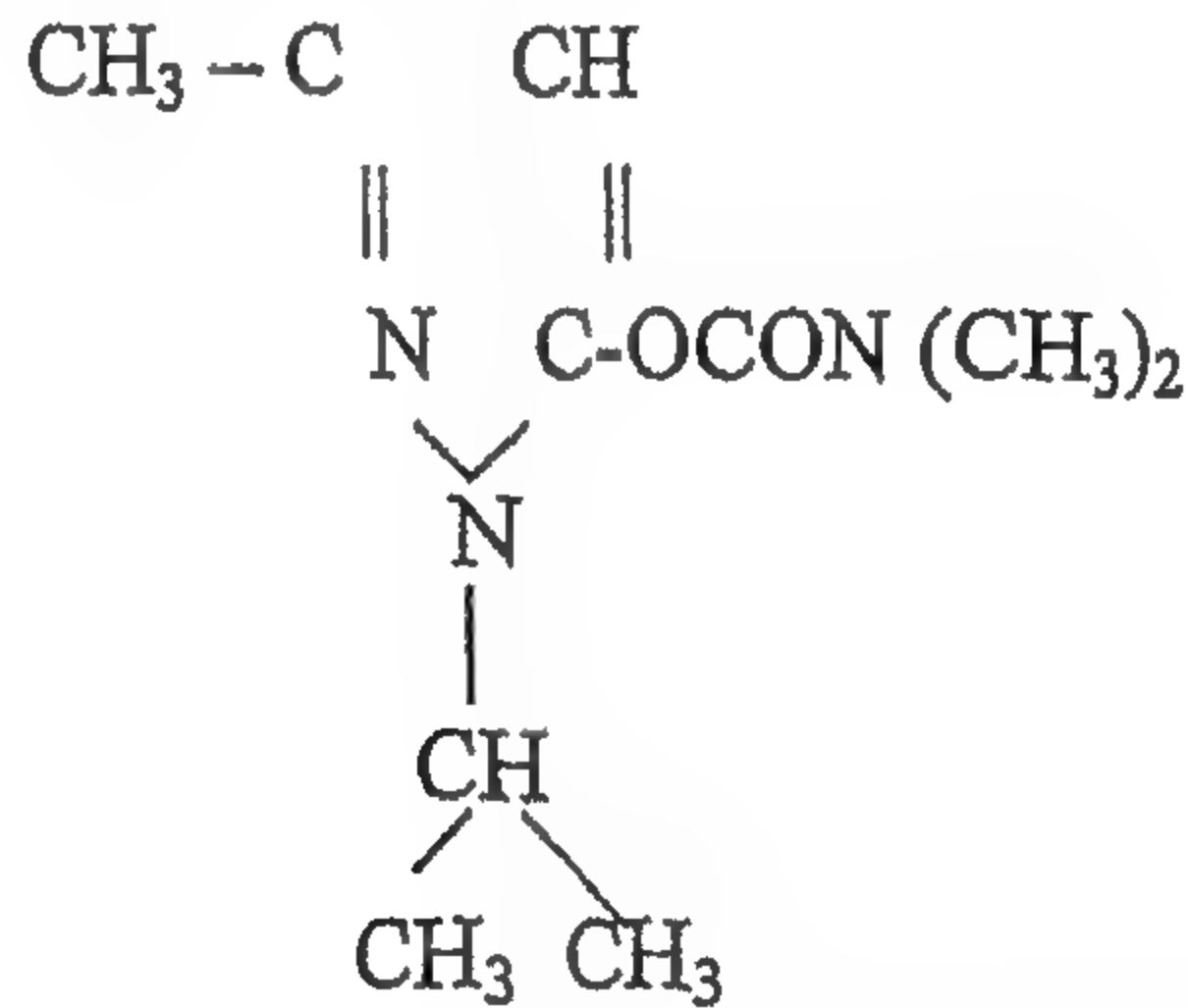


(Mück W. et al., 1976/77)  
(Gross D. et al., 1976/77)

## النشاط الحيوي Biological activity

النشاط أو الفاعلية هي المتطلب والهدف الأول الذي يجب أن يحققه المركب . قد يكون من المناسب القول والتقرير بأن المادة غير السامة غالبا والمقبولة والتي يسهل انهيائها والرخيصة السعر لا تكون ذات فائدة إذا لم تكن فعالة ضد الآفة المستهدفة بشكل مناسب وكافي . عندما نقول فعالة نعني أن المادة فعالة تحت ظروف التطبيق . لقد اتفق حديثا أن الهدف من كل ما نقوم به نهاية ليس قتل أو التخلص من الناقلات الضارة ولكن حماية المحصول كذلك . لتوضيح ذلك نقول ماذا يجدى من مركب يقتل اليرقات الحشرية بكفاءة ولكنه يتلف النباتات كذلك ؟ لا جدوى ولا ضرورة فهو غير مقبول . من الأنشطة البحثية الأساسية ما يتعلق بالاختيارية أو التخصص حيث أن مبيد الحشائش يجب أن يقضى على النباتات المستهدفة مع أقل خطورة على الكائنات ذات الدم الحار والكائنات والأحياء الدقيقة وفي نفس الوقت يقضى على بعض الأنواع النباتية دون أن يضر البعض الآخر . في حالة المبيدات الحشرية يجب أن تقضى على الحشرات دون أن تحدث أية أضرار على النباتات وحديثا اتفق على أن الاختيارية هنا تعني أن المبيد الحشري يجب أن يقضى على الحشرات دون أن يضر بالأعداء الطبيعية . يعتقد الكاتب أنه في حالة المبيد الحشري فإن الاستراتيجيات الخاصة بالمواد الطبيعية وغير الطبيعية تقدم فرصا متماثلة لتحقيق هذا المستوى الفائق من الاختيارية والتخصص .

كما هو الحال مع المبيدات الحشرية الفوسفاتية فإن البيروثينات وبعض البيروثويدات المخلقة الجديدة ذات مدى واسع من الفاعلية والنشاط بحيث لا تفرق بين الحشرات الضارة والنافعة . من جهة أخرى فإن الجاذبات الطبيعية ومشابهات هورمون الحداثة على درجة عالية من التخصص . على نفس النمط فإن مجموعة كبيرة من الكاربامات ذات سلوك اختياري ومتخصص واضح كما في حالة مركب الايزولان : هذا المركب ذات اختيارية متميزة حيث أنه فعال فقط ضد حشرات المن دون أن يسبب أية أضرار على الحشرات الأخرى خاصة المفترسات مثل أبو العيد وغيرها . الجرعة النصفية القاتلة للمركب منخفضة جدا ولكن المستحضر النهائي الذي يستخدمه الفلاح لا يحمل أى خطورة تذكر . بالرغم من التقارير التى خرجت من معظم محطات البحوث تعضد هذا المركب من الناحية البيئية والأمان العالى بسبب التخصص والاختيارية إلا أنه فشل من النواحي التطبيقية لأن الفلاحين لا يريدون مركبات ذات نشاط محدود ضيق لأن ذلك يحتم استخدام مزيد من العبوات فى الحقول . إن سلوك الفلاحين من أحد العوامل الهامة التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار . ليس هناك شك فى أن المفاهيم والاقترابات الجديدة تحتاج لمجهودات كبيرة فى التعليم والتدريب .



(GROB II, 1952)

من النواحي الأخرى للنشاط البيولوجى تكون وتطور المقاومة resistance . لقد لوحظت المقاومة ضد مبيدات الحشائش عرضيا تحت ظروف معينة . من الأمور الهامة فى هذا الخصوص أن تظهر مقاومة فى أنواع مختلطة من الحشائش . فى مجال المبيدات الفطرية أصبحت المقاومة تمثل مشكلة خاصة مع أقسام معينة من المبيدات الحديثة بينما تفاقمت هذه المشكلة مع المبيدات الحشرية على مدى حقبة طويلة من الزمان ولو أن حدوثها فى بعض المواقع كان بطيئا عما هو متوقع . لقد أعلن العالم A.W.A. Brown فى اللقاء الذى عقد بمركز بحوث المبيدات فى جامعة ميثشجان فى أبريل ١٩٧٦ ما أثار إحباط الحضور من أن مظلة المقاومة امتدت مع جميع المبيدات التى تمثل ترسانة مكافحة



وخص بالذكر البيرثرينات والبيرثرينودز وبكتريا الباسيلليس ومشابهات هورمون الحداثة .  
المواد الطبيعية وغير الطبيعية عليها نفس المحددات في هذا الخصوص حيث تعاني جميعا  
من تطور المقاومة . هذا يؤكد استمرار الصراع بين الإنسان والآفات . يبدو أن الجاذبات  
بعيدة عن هذه الظاهرة حيث أنها تعمل على جذب الحشرات لكان ما فيه نهايتها بواسطة  
الوسائل الطبيعية أو الجرعات الكبيرة من ليميائيات . هذا الاقتراب يقدم ميزات كبيرة في  
اتجاه المحافظة على البيئة . بالرغم من أن محدودية هذه الطريقة يتمثل في التخصص  
المتناهي وأن درجة الفاعلية بعيدة تماما عن تحقيق ١٠٠% فان عدد كافي من الإناث  
يحدث له إخصاب تأكيدا لاستمرار الأجيال والحياة والصراع .

### التقييم التوكسيكولوجي Toxicological evaluation

مرة أخرى لا يوجد اختلاف أساسي بين المركبات الطبيعية وغير الطبيعية بالنظر  
الى التقييم والطرق المتبعة فيه . لقد سجلت السمية المتناهية مع ممثلي هذين القسمين كما  
يلي :

تى سى دى دى الجرعة النصفية القاتلة LD<sub>50</sub> على الأرانب ٠,٠٢٣ - ٠,٠٤٥ ملجم / كجم

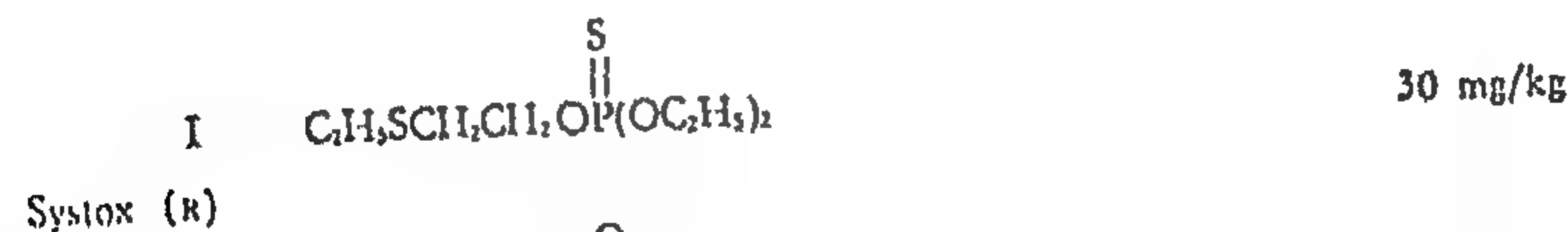
بوتولين الجرعة النصفية القاتلة LD<sub>50</sub> ٠,٠٠٠٠٥ ملجم / كجم

لذلك فان إجراء وتنفيذ برامج التقييم العادية المطلوبة هذه الأيام بالحاح وضرورة  
على مركب متوقع تطويره للاستخدام العملي . ليكن معلوما أن الاستنتاجات التي يمكن  
الحصول عليها من المشتقات المماثلة محدودة للغاية . دعنا نعود للتذكرة بالاختلاف الكبير  
الذي أحدثته إدخال مجموعة ميثيلين ك ن ٣ أيد : ك يد ٣ ك يد ٢ أيد .

البحث عن مركبات ذات صفات توكسيكولوجية محسنة من مصادر طبيعية تجابه  
بمنافسة كبيرة من المركبات غير الطبيعية . من سوء الطالع أن النظرة العالمية للمبيدات  
على مستوى العالم تتمثل في " المبيدات عالية السمية وثابتة " . لقد بدأت هذه النظرة منذ  
بداية الكشف عن هذه التقنيات وبعد ذلك حدث تقدم كبير في هذا الفهم كما يتضح من

البيانات التالية : LD<sub>50</sub> rat 3,6-13 mg/kg

Parathion



من المثير للدهشة المدى الواسع من قيم السمية الحادة للمركبات من الأصول الطبيعية :

Scillirosid	LD <sub>50</sub> rat	0,5-0,7 mg/kg
Strychnine	LD <sub>50</sub> rat	1-30 mg/kg
Blasticidin S	LD <sub>50</sub> mouse	39,5 mg/kg
NRDC 143	LD <sub>50</sub> rat	1'500 mg/kg
Validamycin A	LD <sub>50</sub> rat	>20'00 mg/kg
Altosid ®	LD <sub>50</sub> rat	>34'600 mg/kg

(MARTIN H. and WORTHING C.R., 1974)

بالطبع فان صورة المركبات الطبيعية فيما يتعلق بالتأثيرات السامة المزمنة تكون أفضل بسبب التخصص والاختيارية ومحدودية النشاط بالإضافة الى سهولة الانهيار الحيوى. من الأمثلة التقليدية التى تؤكد هذا القول الفعل المسبب للأورام للأفلاتوكسينات . مما يحذر الباحث من خطورة التعميم .

### تقييم السلوك البيئى Environmental behaviour

لقد ذكر بعض النواحي الهامة عن التوافق البيئى للمبيدات كما هو الحال مع النواحي التوكسيكولوجية لذوات الدم الحار والثبات والانهيار الحيوى . يتبقى الإشارة الى أن سلوك المركب تجاه الكائنات غير المستهدفة يجب أن يوضح بشكل كاف كما فى السمية على السمك والتأثير على الأحياء والكائنات الدقيقة فى التربة . بالرغم من أن المركبات من الأصول الطبيعية بصفاتها المتميزة ( التخصص ومحدودية النشاط ) قد تكون ذات أفضلية إلا أن الكثير من المعلومات يجب أن يتحصل عليها من التجريب كل حالة على حدة . هناك اختلاف ما إذا كان المركب متواجد داخليا فى موضع محدد فى الكائن الحى أو ما إذا كان منتشرا فى مساحات شاسعة .

### المنافسة الاقتصادية Economic competitiveness

ببساطة شديدة فان المنافسة الاقتصادية يمكن تحديدها من مقارنات مجموع تكاليف إنتاج المركب والمكاسب الضرورية وتكاليف التوزيع ومدى قبول وترحيب المستخدمين بدفع مجموع هذه التكاليف . التكاليف التى يدفعها الفلاح كمثال تعتمد على الاستفادة الاقتصادية التى يحققها المركب . فى حالة ما إذا كان المركب المستخدم فى وقاية

المزروعات متاحا على نفس نسق توفر الوسيلة أيا كانت يكون الفلاح على استعداد لدفع نقود أعلى للمركب الجديد إذا حقق له ميزة لم تكن موجودة من قبل . نفس الموقف يقوم الفلاح بشراء المركب الجديد إذا حقق نفس الهدف وكان سعره أرخص مما هو موجود فعلا. في العديد من الدول تعلم الفلاح كيف يتداول المواد السامة نسبيا لذلك فإنه لن يقوم بدفع تكاليف إضافية لمركب يحقق ميزة الأمان فقط .

العوامل التالية تلعب دورا رئيسيا في تحديد الوضع الاقتصادي للمركب : الجرعات التي تستخدم ، عدد المعاملات المتكررة المطلوبة ، حجم السوق الفعال ، تكلفة المركب ، إمكانية حقوق الملكية الصناعية . إن تكاليف تطوير مركب جديد سواء كان طبيعيا أو غير طبيعيا عالية جدا لذلك فإن السوق ذات الحجم الصغير لن يرضى مستثمرى هذه الكيمائيات. تعتمد تكلفة المركب على أسعار المواد الخام وبساطة أو تعقيد التخليق وعدد خطوات التخليق اللازمة وملائمة الإنتاجية . يمكن الوصول الى التكلفة المناسبة في حالة الإنتاج الكبير وهذا بدوره يتطلب استثمارات ضخمة .

إذا لم يكن هناك نظام لحماية حقوق الملكية الصناعية مثل فترات الاحتكار Patents فإنه لا يمكن الوصول لما هو مطلوب من البحث والتطوير مما يؤدي الى خفض كبير في البحث عن مركبات جديدة وطرق جديدة لحماية المزروعات من الآفات . تحضرني الذاكرة فيما أصبح يتردد في كل لقاء أو مناسبة وفي كل مكان بما يوجه النقد أو الاتهام للصناعة ألا وهو " الربحية " مما خلق أفكارا غير واقعية غير منصفة لمن يستثمرون مليارات الدولارات في هذه الصناعة . بدون ربحية لن يكون هناك تقدم أو تطور أو تكنولوجيا جديدة. ألم تكن الربحية دافعا لما ننعم به من تكنولوجيات وما تحققه من إنتاج زراعي وفر الأمن الغذائي والكساء لأكثر من ستة بلايين من البشر ؟ نظرة الى فترات الركود الاقتصادي وحصر ما تم إنجازه من تكنولوجيات تؤكد أهمية الازدهار والربحية سواء بسواء . الربحية تمكن من تشغيل جيوش من العمالة بمرتبات مجزية وإنشاء النوادي الاجتماعية وإجراء البحوث الأساسية والتطبيقية وإنشاء المصانع والمعامل . في إحدى الشركات كانت دورة رأس المال تشمل ٣/١ للمرتبات والأنشطة الاجتماعية ، ٣/١ للمواد الخام ، ٥/١ للاستثمار الصناعي ، ١,٢ فقط لتجار الجملة .

## REFERENCES

- Bovet D. et al., Rendiconti Istituto Superiore di Sanita, Vol. XII; parte I, II, IIIk, Numero speciale sui Curari di Sintesi (1949).
- Brown A.W.A., ACS Meeting, Division of Pesticide Chemistry, New York, April, 1976.
- Burkhard N., Laanio T.L. and Geissbuehler H., 8th International Plant Protection Congress, Moscow, Abstr. 1975.
- Dupuis G., Muecke W. and Esser H.O., J. Econ. Entomol., 64, 588 (1971).
- Fischer W.K., Zbl. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten Hyg. I. Abtlg. Orig. Supplementheft, 2, 123 (1967).
- Grob H., 3rd International Congress of Crop Protection, Paris (1952).
- Gross D., Dupuis G., Laanio T.L. and Esser H.O., Agrochemicals Division, CIBA-GEIGY Ltd., to be published 1976/77.
- Lamanna C., Science, 130, 763 (1959).
- Marini-Bettolo G.B., Bovet D. et al., Rendiconti Istituto Superiore di Sanita, Vol. XV, parte X, Numero speciale sugli Ergotamminici di Sintesi (1952).
- Martin H. and Worthing C.r. Pesticide Manual 4th edit., issued by the British Crop Protection Council (1974).
- Muecke W., Menzer R.E., Alt K.O., Richter W. and Esser H.O. Pestic. Biochem. Physiol., to be published 1976/77.
- Sprarschu G.L., Dunn F.L. and Rowe V.K., Fd. Cosmet. Toxicol., Vol. 9, 405, Pergamon Press (1971).



## سادسا : دور الصناعة فى تطوير استراتيجيات جديدة فى مكافحة الآفات

### مقدمة :

استعداد الصناعة لمجابهة تحديات المستقبل ناحية وضع وتطوير استراتيجيات جديدة مستقبلية لمكافحة الآفات مبنية على حقيقة أن كل مجالات الاقتصاد والحشرات والمبيدات متفقون أن المبيدات الكيميائية سوف تستمر كسلاح رئيسى فى ترسانة الإنتاج الزراعى . لقد ساهمت وسائل مكافحة الحيوية للحشرات بشكل أساسى فى الماضى ويستحب أن تستمر فى تأدية هذا الدور الآن وفى المستقبل . لا غرابة ولا جدال فى أن الحاجة لإنتاج غذاء كامل فى منظومة اقتصادية تتطلب مزيد من كل أنواع المبيدات . منذ ظهور كتاب الربيع الصامت عام ١٩٦٢ تضاعفت كميات المبيدات التى استخدمت فى أمريكا كما زادت كميات مبيدات الحشائش لثلاثة أمثال . لا يبدو فى الأفق ما يشير الى انحسار أو توقف هذه الزيادة فى استخدامات المبيدات حيث أن تصور أى خفض عام فى الكميات الكلية التى تستخدم غير مؤكدة وغير يقينية من حيث التوقيت ودرجة الخفض . من المؤسف أن تشير الى أن العوامل الاقتصادية وعدم اليقين التشريعى ( تذبذب وتضارب القرارات ) أدت الى قيام شركات عديدة بالانسحاب من السوق أو قلصت بشكل درامى دور هذه الشركات فى برامج البحث والتطوير عن مركبات جديدة . من الواضح أن هذه الاتجاهات وضعت مسؤوليات متزايدة على عاتق الشركات التى قررت الاستمرار فى إنتاج الكيمائيات الزراعية فى ضرورة وحتمية الاستمرارية فى تزويد الأسواق بالمبيدات المقبولة فى مكافحة الآفات تبعا للمعايير الجديدة والواقع الجديد . من هذا المنطلق وبناء على هذه الأسس توجد ستة اتجاهات تقوم بها الصناعة لتحقيق هذه المتطلبات المستمرة وهى :

### استمرار الصناعة فى اكتشاف وتخليق وتطوير وتصنيع مبيدات آفات أفضل

اكتشاف وتخليق مبيدات كيميائية يقع فى اتجاهات تعتمد على برامج مكثفة ودعوية فى البحث والكيمياء . بالرغم من وجود العديد من الأقسام الزراعية ومحطات التجارب التى توجه منها البحوث ناحية برامج الكشف عن مبيدات أفضل إلا أن هذا المجال سوف يستمر أحد العلامات الخاصة لصناعة الكيمائيات خاصة فى أمريكا والدول الصناعية الكبرى . يوجد الآن ما يقرب من ٥٠٠ مبيد مسجل القليل منها من مصادر طبيعية ومن بينها بعض المركبات غير العضوية القديمة وبعض المركبات العضوية المخلقة والجاذبات والمواد الطاردة والتى اكتشفت وخلقت لأول مرة فى معامل صناعة الكيمائيات . لقد بدأت

صناعة الكيمياء البحت عن مبيدات جديدة فى طريقها من خلال البرامج البحثية لتخليق المركبات العضوية . من أكثر الخطوات أهمية فى تطوير المركب الكيميائى من مرحلة المعمل الى الاستخدامات الحقلية التطوير والتصنيع .

التطوير بطيء ومكلف حيث أنه يتفق عدة ملايين من الدولارات خلال ٣-٨ سنوات من التطوير دون أية عائدات . لا يجرى تقييم واختبار الفاعلية فى كل المناطق الزراعية للدولة التى يجرى فيها التطوير فقط ولكن تجرى على العديد من المحاصيل الرئيسية . الصناعة تملك كل مقومات التقييم من مزارع وخبراء قادرين على الحكم على الاختبارات وجدواها كما أن رجالات مكافحة الآفات يتعاونون فى هذه البرامج . حتى الاختبارات الأكثر أهمية مثل تقييم الأمان تضطلع به الصناعة سواء فى معاملها ومحطات التجارب الخاصة بها أو فى معامل مرجعية موثوق فيها وهى تشمل اختبارات السمية الحادة والمزمنة وتقدير المخلفات والتأثيرات على الأحياء البرية . مرة أخرى نقول أن الصناعة فقط هى التى تملك كيانات معقدة للتطوير قادرة على وضع خطط وإجراء العديد من الاختبارات المطلوبة فى تقويم أمان المبيدات الكيميائية . هذا يتطلب التنسيق بين برامج التخليق الكيميائى ودراسات التمثيل فى النباتات والحيوانات ووضع وتطوير طرق تحليل المخلفات وتطوير عمليات التصنيع والإنتاج الزراعى وبحوث الدراسات الصيدلانية والتوكسيكولوجى والمستحضرات والتحليل الاقتصادى والزراعة التطبيقية وبيولوجية الأحياء البرية وبراءات الاختراع والاحتكار والتراخيص .

فى النهاية وعندما يتأكد أن عملية التطوير مناسبة تصبح الصناعة والتصنيع ضرورية . فى بعض الأحيان يمكن تعديل المصانع القائمة بما يلزم المركب الجديد فى المراحل الأولى ولكن أجلا أو عاجلا لا بد من إقامة مصنع جديد وتوفير الاعتمادات المالية للتصميم والبناء . مرة أخرى تشير الى أن الصناعة وحدها هى التى تملك الخبرة والأموال والحوافز التى تؤدى الى بناء المصنع الجديد . المنتجات الوحيدة التى تصنع وتباع بواسطة الحكومات هى المواد الخام لتوليد الطاقة الذرية . لذلك فإن الإسهام الأولى للصناعة يتمثل فى استمرارية اكتشاف وتخليق وتطوير وتصنيع كيميائيات أفضل وهذا يعتمد ويعضد من خلال عدة اقترابات ضرورية : برنامج بحثى مكثف فى تخليق المركبات العضوية وتوفير قاعدة وهيئة للتطوير واختبارات الأمان وتوفير خبرات هندسية قادرة على بناء وتشغيل المصانع التى تنتج هذه المواد السامة الخطرة كالمبيدات .

استمرار الصناعة في تحمل معظم وليس كل مسئوليات اختبارات المواد الجديدة في نواحي الأمان على الناس والأحياء البرية والبيئة بوجه عام

من مسلمات العمل والاتجار الأمريكي منذ فترة بعيدة قبل الموجة الطاغية للاستهلاك أن تسويق المركب خير دليل على تحمل مسئوليات الأمان والفاعلية . لا يوجد مسئول في الصناعة على استعداد لتفادي أو الهروب من هذه المسئوليات . لقد تأكد من الخبرات السابقة أن المركب الخطأ غير المناسب أو غير الفعال سيضر بالتجارب والربحية لأن المواد الآمنة والفعالة تحسن من أداء العمل وتسويق المركب . لهذه الأسباب يتم إجراء العديد بل الكثير من الاختبارات المكثفة عن الأمان والفاعلية قبل تسويق المركب وهذه من أهم متطلبات تسجيل المركبات تبعا للتشريعات المحلية للولايات أو على المستوى الفيدرالي . مسئوليات رجالات الصناعة لاقت ومازالت تلقى قبول المسئولين وأصبحت أكثر طلبا بصرف النظر عن الأخطار بل هي ملزمة حتى مع عدم ظهور أية أضرار في الأفق . حتى وقت قريب كانت متطلبات الأمان المحلية والفيدرالية لا تختلف كثيرا عن تلك المتطلبات التي وضعها وارتضاها مسئولى الصناعة . هناك دلائل في الوقت الراهن تشير الى أن العامة ومن بينهم رجالات التشريع يتطلعون الى اليوم الذي تزيد فيه طلبات الاختبارات للنقطة التي تعلق تكاليف التطوير عن التكاليف التي يدفعها الفلاحين والعامة . إذا كانت طلبات ما قبل البيع الخاصة بالاختبارات تزداد بداية كي ترضى إحتياجات العامة يصبح من المناسب أن يتحمل العامة بعضا من التكاليف . هذا هو لب وعصب ما ذكر في الوصية رقم (٥) للجان المعنية والتي تنص :

" زيادة التعضيد الفيدرالي للبحوث على كل طرق مكافحة الآفات وتأثيرات المبيدات على صحة الإنسان والنظم البيئية وكذلك تحسين أساليب التنبؤ بتأثيرات المركب على صحة الإنسان " .

بالرغم من أن المعامل الفيدرالية خاصة التابعة لقسم الثروة السمكية والحياة البرية كانت تقدم المساعدة للصناعة في تقويم الأمان في الفترة الماضية إلا أن هذا لا يصل الى فرضية شاملة عن المسئولية الكاملة لهذه الوكالات الفيدرالية وتعاونها في كل مراحل ونواحي اختبارات الأمان . على كل المتعاملين في هذا المجال التأكد من فرضية هذه المسئولية الفيدرالية إذا جدت متطلبات جديدة أو صارمة قد تعظم كبد تشريعي أو قوانين .

## الصناعة تقوم بتوجيه استخدامات هذه المنتجات من خلال التدريب وتحمل مسئوليات التكنولوجيا الحقلية

لسوء الحظ فإن العبرة ليست بعدد رجالات الحشرات وأمراض النباتات والنيماطودا ومكافحة الحشائش العاملين في صناعة الكيمائيات الزراعية حيث أشارت الإحصائيات أن شركة واحدة بها ٣٠ أخصائي في القسم الزراعي ونفس العدد في البحوث . هذا يشير الى وجود عدد أكبر من الخبراء في الصناعة يعملون في مجالات وقاية المزروعات عما هو موجود في الهيئات الحكومية ومحطات التجارب الفيدرالية . أى خبير في الأمور الحقلية في مناطق الزراعة بالمحاصيل الكبرى في المساحات الشاسعة سوف يصل الى حقيقة أن الفلاح أو القائم بالرش من خلال التعاقد على اتصال مستمر بمن يقوم ببيع المبيدات بدرجة تفوق اتصاله بالجامعة أو الإرشاد الزراعي في دائرة إقامته ونشاطه . من الواضح أن رجال المزارع الذين يعملون في صناعة الكيمائيات الزراعية يحققون تأثيرات محسوسة عن كيفية استخدام المبيدات . غالبا فإن معظم إن لم يكن كل هؤلاء العاملين في المزارع تخرجوا من كليات الزراعة والعديد عنده خبرات إرشادية كما أن لديهم القدرة على توجيه وتقديم النصائح للفلاحين . هؤلاء العاملين لديهم دراية كافية بالمشاكل السائدة والإمكانيات المتاحة في مناطق عملهم . الاتجاه الحديث الآن تدريب وتعليم الفلاحين القيام بأنفسهم بعمليات مكافحة الآفات دون الاعتماد على هؤلاء الخبراء .

تدور المناقشات الآن حول برامج متطورة يستخدم فيها العديد من المبيدات المتخصصة مع تكامل وتوافق هذه المبيدات مع غيرها من الوسائل غير الكيميائية في مكافحة وكذلك مع بعضها البعض عند الضرورة . مفتاح عمل برامج مكافحة متكاملة يتمثل في الحصر اليومي من قبل أشخاص مدربين ومؤهلين عن الآفات وأعداءها الطبيعية والظروف الجوية ونمو وتطور المحصول والمعدات المتاحة بدرجة تفوق أهمية الاعتبارات الخاصة بالعوامل الاقتصادية والنواحي القانونية . لا نعتقد أن هناك ضرورة بنقل ألف من الخبراء من الصناعة للعامة حتى يتحملوا مسئولية تقديم النصائح وإرشاد الفلاحين . لا ندعى بعدم وجود خبرات في أماكن ومؤسسات أخرى غير الصناعة قادرة على العمل في مجالات مكافحة الآفات . من سوء الطالع وجود نقص في الخبرات من حيث العدد والجودة لمن يعملون في مجال وقاية النباتات بحيث يصعب تعويض من يترك الصناعة . ليس في أيدينا ما يؤكد إمكانية تغطية هذا النقص في المستقبل سواء في الصناعة أو لدى الحكومات . ما يمكننا قوله أن الصناعة تستطيع أن تقدم خبرات وترسانة صغيرة من الخبراء للتوعية بعمليات مكافحة الآفات الجيدة ووضع استراتيجيات مكافحة . في كل مناسبة يبدى رجال الصناعة استعدادهم للتعاون مع أى جهة حكومية وغير حكومية



لترسيخ مفاهيم واستراتيجيات مكافحة الكيميائية بالمبيدات والوسائل الأخرى غير التقليدية .

الصناعة تتعاون بشكل كامل مع الوكالات العامة التي تطور طرق غير كيميائية بما يمكن استخدام الطرق الكيميائية وغير الكيميائية في تناغم وتناسق أو على انفراد بما يحقق أقصى فاعلية لكلا الاقترابان

لقد تناولت الحديث بشكل متكرر عن تكنولوجيات مكافحة الكيميائية لأن هذا ما نعرفه واكتسبنا خبرات واسعة وهو ما يتمشى مع اعتقادنا بأن هذا هو السبيل لتحسين الاستراتيجيات الحالية في مكافحة الآفات . من جهة أخرى حدث تقدم ملحوظ في مكافحة الآفات بالوسائل غير الكيميائية ومازلنا ننتظر تقدم أكثر في المستقبل . يبذل العامة والخاصة ومسؤولي الميزانيات جهودا كبيرة في اتجاه تعزيز مكافحة غير الكيميائية للآفات . هناك شعور بأن الصناعة لا تتعاطف فقط ولكن لا ترحب بهذه النوعية من البحوث . نحن نتساءل دائما عن الأحوال التي تتفق على البحوث الخاصة بالمكافحة بالوسائل غير الكيميائية . في الحقيقة فإن الصناعة نشيطة جدا في هذا المجال . بكتريا الباسيلليس ثورينجسيز لم تكن لتجد طريقها للأسواق أو تتطور بدون مساهمة التكنولوجيا الصناعية للعديد من الشركات العالمية الكبيرة والمعامل الدولية . لقد قامت شركتي زويكون وشيرنج بنشاط كبير في تطوير الهورمونات الحشرية في مكافحة الآفات . من الوسائل غير الكيميائية التي طورت وأنتجت وسوقت من قبل الصناعة متعددة وتراوحت من إنتاج بذور برسيم مقاومة للمنّ المبعق وحتى المصائد الضوئية وستائر النوافذ .

الكثير منا لا يثق في المردودات الاقتصادية للمشروعات غير المدعومة لتربية وبيع خنافس أبي العيد أو الذكور العقيمة أو الفورمونات . هذا لا يعنى أننا من المعارضين لهذا الاتجاه . هذه الاتجاهات البحثية خارج نطاق اهتمامنا كما أن جدواها الاقتصادية غير يقينية . نحن نشعر أن بحوث مكافحة غير الكيميائية مطلوبة وبالبحاح ويتمنى الجميع أن توجه عائدات الضرائب لتعزيز هذا الاتجاه مع ضرورة تطويع التكنولوجيات الكيميائية للاستفادة من مميزات أية مفاهيم أو اتجاهات جديدة تساعد الفلاح .

عند تطوير الطرق غير الكيميائية التي تتوافق مع قنوات التوزيع التجارية تكون الصناعة على استعداد المشاركة في الاتجار في هذه المنتجات

العيب أو القصور الأكبر في صناعة الكيميائية ما يتمثل في عدم عمومية تعزيز البحوث بسبب نقص العائدات أو الفوائد . لا توجد أى شركة قادرة على تحمل مصاريف البحوث والتكاليف بدون حماية من قبل المنافسين وعدم تأكيد ما إذا كان هناك إمكانية

لاسترداد هذه التكاليف . وسائل مكافحة الحيوية مثل إطلاق أحد الطفيليات المستوردة أو مسببات الأمراض غير الحية مكلفة جدا والتي يمكن إدخالها بدون استثمارات أو مجهودات نادرة التحقيق . الأسلوب الذى يعتمد على الإطلاق السنوى للذكور العقيمة أو الطفيليات أو الأمراض غير الحية مكلف كما سبق القول ولا يمكن دفعه ذاتيا دون نظام للحوافز . لا يوجد طريق لتحميل تكاليف فوائد العامة على المستفيدين إلا من خلال تعضيد العامة . فى الصناعة لا يوجد مجال لوضع برامج عامة فى التطبيق . نحن نفترض دائما ضرورة تحمل بعض المسئوليات تجاه تدريب العامة ولا يفترض أية مسئولية تجاه العامة أو دفاع العامة ضد أعداء البشر أو أعداء الحشرات .

هذا لا يعنى أننا نرغب فى التشكيك فى أو معارضة هذه البرامج العامة . نحن نستهدف ونضطلع بتعليم العامة والإسهام فى رفاهية الناس والتعاون فى برامج مكافحة الآفات . نحن على استعداد لقبول التعاقدات البحثية مع الجهات الحكومية . علاوة على ذلك تقبل التعاقدات فيما يخص النواحي الإنتاجية والمشاركة فى أية مناقشات لإقناع كل الأطراف المعنية . هذه المشروعات المشتركة بين الحكومة والصناعة محل قبول كبير وترحيب من قبل الصناعة ومع هذا لا نتظر معظم الشركات لهذه المشروعات على أنها بديل للتصنيع وتسويق المبيدات التقليدية التى تعتبر من إحدى السمات البارزة للصناعة .

الصناعة تأخذ فى الاعتبار فرضية إدارة التعامل مع الآفات أو حتى تعاقدات تتعلق بالإنتاج الزراعى بمعنى أن شركات الكيمائيات سوف تشارك بشكل مباشر أو من خلال شركات متعاونة مدعمة فى تحمل مسئولية بعض النواحي الكبرى فى الإنتاج الزراعى

إذا تم تكامل عمليات مكافحة الآفات بيئيا مع الأخذ فى الاعتبار ليس فقط النواحي المرتبطة بالآفة والطفيليات والمحاصيل ولكن يعتبر أيضا كل ما يتعلق بالنظام الحيوى والجوى والمائى والأرضى يمكن الوصول الى إيجاد مديرين ذوى مقدرة على التعامل مع الآفات " Pest managers " . مازالت عندنا شكوك فى الجدوى الاقتصادية والسياسية لهذه الوصفة أو الروشتة الخاصة بمكافحة الآفات . مهما كان مدى ورؤية هذا الاقتراب وضروراته فإن من سيكونون مسئولون عن مكافحة الآفات ينحصر فى مستخدمى وعمال المزارع التعاونية والجمعيات التعاونية الزراعية والعاملين فى صناعة المبيدات . لا يبدو فى الأفق ولا فى التصور إمكانية السيطرة على تكاليف إدارة التعامل مع الآفات بحيث يتحملها فرد أو مزارع دون اقتسام الفوائد والعائدات الناجمة عن تحقيق مكافحة ناجحة . أيا كان من سيقوم بهذه الخدمة Service لابد أن يكون على درجة عالية من التدريب حاصل على ترخيص بمزاولة المهنة على أن يكون مضمون وموثوق التعامل

معه. مكافحة الآفات الزراعية يجب أن تجرى وتتداول بنفس النظام المعمول به في النواحي البيطرية أو الدوائية حيث يتم دمج مهام ووظائف رجال الصيدلة والطب في شخص واحد قد يكون أحد مستخدمي أو غير موظف في شركة الصيدلانيات . نحن لا نستطيع المشاركة أو وصف نظام اجتماعي عن الطب الزراعي لأن كل مسؤوليات مكافحة الآفات تقع على عاتق مستخدمي الحكومة في ظل التشريعات والقوانين الرسمية .

التطور الحديث المعروف بالمراكز الزراعية " Farm centers " يعطى اتجاه للروشته الزراعية . العديد من التعاونيات وشركات الكيمياءات الزراعية تملك هذه المراكز بعضها يضطلع بمهام والأخرى تحت التطوير أو الدراسة . مهما كان الواقع فإن هذه المراكز تعمل كمحطات خدمات "Service stations" أساساً مع الأسمدة مع تحصيل رسوم عن المركبات التي تباع وليس عن تقديم الخدمات والنصائح . هذه المراكز قد تمتد وتوسع نشاطها بما يسمح ببيع الإرشاد والنصح عن مكافحة الآفات بما فيها النصائح الخاصة بالمكافحة المتكاملة أو المكافحة بغير الكيمياءات . لكن إذا كانت هذه المراكز تضطلع رسمياً عن مسؤوليات تحقيق الأمان والفاعلية للخدمات والنصائح التي يقدمونها خاصة إذا كانت مهام خدماتهم لا تتضمن بيع المركبات المطروحة للبيع بواسطة المركز فأنها يجب أن تحصل على رسوم مقابل الاقتراحات المحترفة التي يقدمونها في مجال خدمات الإدارة المتكاملة .

يفضل رجالات صناعة الكيمياءات الزراعية الاستمرار والاقتصر على دور المورد مع استمرار مسؤوليات عمليات مكافحة الآفات على عاتق الزراع . في حالة ما إذا كان العامة أو مسئولى الوكالات التشريعية في حاجة الى تغيير النظام بشكل أساسى يكون على الصناعة أن تأخذ في الاعتبار فرضيات الإدارة المتكاملة للآفات أو حتى التعاقدات الخاصة بالإنتاج النباتى بما يؤكد الخدمات التي يقومون بها .

### ماذا تتوقع وتنتظر الصناعة من الوكالات العامة

لقد ذكرنا في مناسبات عديدة ما يجب على الصناعة أن تقوم به في سبيل وضع وتنفيذ استراتيجيات جديدة في مكافحة الآفات . الآن جاء الدور لتناول ماذا تتوقع وتنتظر الصناعة من الوكالات المحلية والإقليمية والفيدرالية . هذه الرؤى تعتمد على قناعة أن الصناعة يجب أن تكون متعاطفة مع الوكالات العامة كي تستمر في تقديم المبيدات الفعالة والأمنة للزراعة والإنسان وصحة الحيوان .



## الاعتبارات العاطفية للنواحي الاقتصادية والعلاقات العامة والمشاكل السياسية

إن موجة الاستهلاك ووضوح الحدود الفاصلة التي تتحكم في العلاقات بين الدول ولدت مفاهيم تتمثل في عدم مسؤولية الصناعة عن هذا الوضع . من حسن الحظ وجود القليل من الأدلة أن الوكالات العامة تشعر بهذا التوجه . لقد ذكر سابقا أن بعض الشركات انسحبت من أعمال الكيمياء الزراعية . إن الشعور بأن الصناعة هي المسؤولة عن كل المتاعب والمشاكل التي حدثت مما يستوجب معاقبتها جعل من مستقبل المكافحة الكيميائية للآفات ذات مستقبل مظلم . لكل بلد قوانينه وتشريعاته التي تحكم وتتحكم في الصناعة وهذا معناه أن صلاحية هذه التشريعات في مرحلة ما لا يعنى نجاحه في دولة أخرى حتى وإن كانا متشابهين في كثير من الأمور الاقتصادية والسياسية . مثال ذلك الوضع في أمريكا والدول الأوروبية خاصة إنجلترا حيث تلعب الثقة في القرارات التي تتخذ في دولة ما إلى اتباع نفس الشيء في دولة أخرى . من هنا كان البحث عن دلائل الثقة من قبل الوكالات العامة من المطالب الهامة مع تفادى أو تقليل حجم الفقد ما أمكن هو السبيل والطريق الواعد لعلاقة طيبة بين الصناعة والوكالات العامة .

تناسق وهارمونية التشريعات الفيدرالية التطبيقية ومجهودات توحيد نظام الاستخدام والتسجيل والقوانين المحددة للتداول

منذ سنوات ليست بعيدة مكنت التشريعات الفيدرالية الخاصة بالتسجيل وإقرار البطاقات الإرشادية علاوة على قليل من الدولارات كرسوم للتسجيل من تداول وتسويق المبيدات خلال أمريكا . ليكن معلوما أنه لا يمر أسبوع واحد إلا وتصدر تشريعات جديدة على مستوى الولايات . تعقيد عملية إصدار التشريعات تتطلب جيش جرار من العاملين والخبراء والتكاليف وآلاف الدولارات كرسوم . بالطبع يكون التعامل مع وكالة واحدة أو هيئة واحدة أفضل بكثير من ٥١ وكالة أو ولاية تفاديا للبيروقراطية وصعوبات اتخاذ القرار وسهولة تنظيم عمليات التداول والاتجار . كلما كان هناك توافق وانسجام بين القوانين والتشريعات داخل ولاية أو بين الوكالات كلما أمكن تحقيق الحماية للعامة والبيئة وتفادى التشريعات غير الضرورية والمتضاربة مع بعضها البعض . التعامل مع المبيدات لا يماثل التعامل مع المنظفات وعبوات الزيوت والصبغات مثلا لأننا بصدد التعامل مع مواد سامة ذات تأثيرات خطيرة على البيئة .

مساعدة ودعم الدراسات التوكسيكولوجية من قبل الوكالات الفيدرالية ماديا ومعنويا

يفترض مسؤولية الصناعة بشكل أساسى وكبير عن إجراء الاختبارات الخاصة بالأمان للمبيدات التي تنتجها وهذا مطلب يسبق الموافقة على التسجيل يقع تحت مظلة تقويم



الخطر . بناء على نتائج الاختبارات يسمح أو يمنع من تسجيل وتداول المركب وقد يؤدي ذلك الى منع الاستمرار في تقييم المركب بسبب مؤشرات السمية والخلل البيئي وهذا في صالح العامة والصناعة معا . لا يمكن تصور أن تتجه أى شركة نحو إنتاج مركب يسيء لها ويتسبب في مشاكل بيئية تجر عليها كوارث وتعويضات تقدر بالبلايين . نفس الكلام ينطبق على مضافات الغذاء وأية كيميائيات أخرى حتى الأدوية لأنها تخضع لنفس الدستور . ألم نشير في مواضع سابقة الى ما حتم ضرورة مراجعة المبيدات وغيرها من الكيمائيات بناء على تأثيراتها على التوازن الهرموني لإفرازات الغدد الصماء وما أستتبع ذلك من صدور وتعظيم دور قانون مراقبة جودة الغذاء FQPA .

تحسين وتفعيل وتعظيم الخدمات الإرشادية للفلاحين نحو الاستخدام الأفضل للمبيدات من قبل الهيئات الحكومية وغير الحكومية

## الباب الثاني

## طرق تحليل النباتات للكشف عن المركبات الكيميائية ذات النشاط الحيوى

## مقدمة :

موضوع الكيمياء النباتية Phytochemistry تطور كثيرا فى السنوات الأخيرة كفرع متميز يقع ما بين الكيمياء العضوية للمنتجات النباتية والكيمياء الحيوية النباتية وهو يرتبط بكليهما بشكل أو بآخر . يضطلع هذا الفرع بأنواع عديدة من المواد العضوية التى تتكون وتتراكم فى النباتات والتى تحدد التراكيب الكيميائية لهذه المواد والتخليق الحيوى لها وسلوكها وما يحدث لها والتمثيل وتوزيعها الطبيعى وتأثيراتها البيولوجية . تحت كل هذه العمليات تكون هناك حاجة لطرق تمكن من فصل وتنقية وتعريف العديد من المكونات الموجودة فى النباتات . لذلك فإن التقدم فى فهمنا للكيمياء النباتية ترتبط مباشرة بنجاح الاستفادة وتطبيق الطرق المعروفة والاستمرارية فى تطوير طرق جديدة قادرة على التغلب على المشاكل التى تظهر فى هذا المجال . من أحد التحديات التى تجابه الكيمياء النباتية ضرورة إجراء كل العمليات السابق الإشارة إليها فى وقت واحد ومع كميات ضئيلة جدا من المواد . لذلك فإن حل المشاكل الحيوية إن جاز التعبير كما فى حالة تنظيم النمو النباتى وكيمياء التداخلات بين الكيمياء الحيوية النباتية والحيوان وكذلك فهم أصل النباتات الحفرية يعتمد على تعريف مدى من التراكيب الكيميائية المعقدة والتى تكون متاحة للدراسة فى كميات صغيرة فى حدود الميكروجرام .

شعرت بالحيرة بعد أن انتهيت من الباب الأول وتساءلت مع نفسى هل استطرد فى تناول السموم النباتية أو المركبات الكيميائية الموجودة فى النباتات والتى تظهر تأثيرات حيوية وابدائية على الآفات أو أبدا بطرق الكشف عن هذه المواد وفضلت تناول الأخير حيث أن هذه أول مرة يشار إليها عن أساسيات الطرق المتاحة لتحليل المواد النباتية ووضع استرشادات مرجعية عن الموضوع مع العشم فى عدم ظهور نقد أو جدل حول هذه الطرق. الغرض يتمثل فى استعراض عام لأساسيات الطرق شائعة الاستخدام وعلى طالب البحث أو العالم أو العامل فى هذا المجال تطوير الطرق الخاصة به بما يمكنه من حل المشاكل التى تعترضه . من الأسباب التى دفعتنى لتناول هذا الموضوع أنه وأثناء مناقشة المشروع البحثى المشترك بين جامعة عين شمس وجامعة ميرلاند كوليج بارك بأمريكا والخاص "المناورة بالأعداء الطبيعية فى السيطرة على الآفات الرئيسية من خلال العلاقات

المتداخلة بين النباتات والآفات والتربة والمناخ " حيث عدل مسار المشروع مرات عديدة وأستقر الرأى عن البحث عن البصمات الكيميائية والوراثية والفينولوجية الموجودة فى النباتات ذات الصفات المتميزة كأن تكون مقاومة أو غير حساسة للإصابة بالآفات أو تأوى أعداد كبيرة من الأعداء الطبيعية وكل هذا راجع بالطبع للتركيب أو البصمة الوراثية . يتركز العمل فى معملى على الكشف عن المواد الكيميائية المسئولة عن المقاومة النباتية للآفات والتي يطلق عليها " اليلوكيميكال " . أثناء المناقشة تفضل أحد الحاضرين وذكر أن الكشف عن هذه المركبات يجرى بالأجهزة المتقدمة مثل HPLC " الكروماتوجرافى السائل فائق القدرة " وأثار هذا الكثير فى تفكيرى حيث لم يكن واردا اللجوء لهذه الطريقة الصعبة المكلفة الدقيقة بالرغم من توفر كل إمكانياتها فى معملى . لذلك كان لهذه الواقعة أثر كبير فى اختياري لموضوع الباب الثانى من هذا الكتاب .

\* ليست العبرة بطريقة أو إمكانيات التحليل المتاحة ولكن بخبرة وفن وتمرس القائم بالتحليل وقدرته على استقراء النتائج ... التحليل فن أكثر من علم \*

من الضرورى تلقى القائم بالتحليل تدريب عن الطرق البسيطة فى أحد معامل الكيمياء لأن ذلك يضيف له معلومات جديدة أو يذكره بما هو مفترض أن يعرفه . لذلك يصبح فى الإمكان قيام رجالات علوم النبات وعلماءه ذوى المعرفة البسيطة عن الكيمياء بالتحليل النباتى أو الاضطلاع بأمور الكيمياء النباتية بسبب أن العديد من الطرق المستخدمة بسيطة ومباشرة وسلسلة الخطوات . مع ذلك لابد أن يقوم الطالب أو الباحث بتدريب نفسه واكتساب المهارات . مرة أخرى أقول : " لا توجد وصفة دقيقة مكتوبة قادرة على أن تحل محل التفكير العقلانى أو الأساسيات " . من هنا توضع المقررات الدراسية وتعدد الحلقات النقاشية وتنظم الندوات للوصول الى بروتوكولات عقلانية عن أحدث وأسهل وأدق طرق التحليل النباتى للكشف عن المركبات ذات النشاط الحيوى ضد الآفات وغيرها . هذا الاقتراب يتمثل ويتطابق مع ما يجرى مع المواد الصيدلانية والأدوية .

لا غرابة فى أن مدى وعدد التراكيب الجزيئية المتميزة التى تنتج فى النباتات ضخمة بشكل كبير حيث يعتبر الامام بها معياراً للتقدم المعرفى عنها . لذلك فان جمع واستقراء ومعرفة البيانات المتاحة عن هذه المركبات تمثل المشكلة الكبرى التى تجابه بحوث الكيمياء النباتية حيث يصعب الامام بكل ما هو موجود عن أقسام أحد المركبات النشطة حيويًا . لقد قدر كمثال وجود ما يزيد عن ٥٥٠٠ مركب الكالويدز جديد ذات آفاق مستقبلية غير منظورة لدرجة أنه يكتشف كل يوم مركب جديد يساهم فى حل المشاكل المرتبطة بالأحياء الضارة كالآفات أو الأمراض التى تفتك بالإنسان والحيوان . وفى هذا عبرة لمن يعتبر . حيث أن عدد المركبات النباتية ضخم بشكل مثير فان تناول أى مجموعة

ممن التراكيب تستدعى توضيح وتقديم علمي بسيط حتى يستطيع القارئ العادي والباحث على حد سواء فهم الموضوع سواء من خلال تبسيط التراكيب الجزيئية أو الجداول التوضيحية التي تتناول الاختلافات بين المجموعات والمركبات داخل كل مجموعة . في هذا السبيل تكون الدراسات المرجعية ومصادرها مطلوبة كما يجب ان تتضمن الجداول بعض المعلومات الأساسية مثل معيار معدل إنسياب المركب Rf على ألواح الكروماتوجرافى الرقيقة TLC أو التفاعلات اللونية والصفات الأخرى للمكونات النباتية الشائعة . التقدم الكبير الذى حدث فى الكيمياء النباتية جاء بسبب التطور السريع فى إيجاد طرق تحليل سريعة ودقيقة للكشف عن المركبات الكيميائية فى النباتات المختلفة وسوف نركز فى هذا المقام على الطرق الكروماتوجرافية . لقد أظهرت الخبرات المتجمعة أن العديد من المركبات الكيميائية نادرة التواجد فى النباتات هى التى تتوزع بشكل كبير جدا وعالمي فى المملكة النباتية . إن أهمية الاستمرار فى البحث فى النباتات عن مواد نشطة حيويًا تحتاج الى هدوء وعدم إحداث أية إجهادات على النباتات .

فى العادة يشار الى النبات كناية عن المملكة النباتية ولو أنه توجد طرق للتحليل فى النباتات الراقية وأخرى فى الكائنات الدقيقة وقد تصلح الطريقة للثنين معا وبكفاءة . كقاعدة عامة فان الطرق المستخدمة مع النباتات الراقية لتعريف الالكالويدز والأحماض الأمينية والكينونات والتربينويدز يمكن أن تستخدم مباشرة مع النظم الميكروبية . فى العديد من الحالات يكون العزل سهل بسبب غياب المواد الملوثة مثل الثانينات والكلوروفيل . فى حالات قليلة يكون الأمر صعبا بسبب مرونة جدار الخلية الميكروبية والحاجة لاستخدام الطرق الميكانيكية لإحداث خلل فى الجدار بما يسمح بتحرير بعض من المواد الموجودة . هناك العديد من المركبات العضوية مثل البنسلين والتتراسيكلين وهى مضادات حيوية توجد بشكل خاص فى الكائنات الدقيقة وسوف لا نتناول تعريفها فى هذا المقام . الأشنة تصنع مدى واسع من الصبغات الخاصة بما فيها ديبسيدونات والديسيدات . هذه المركبات تحلل بطرق كيميائية دقيقة خاصة تعتمد على التفاعلات اللونية والفصل الكروماتوجرافى والطيفى . هناك دراسات مرجعية مكثفة عن كيمياء الأشنة منشورة بواسطة الباحث Culberson ، (١٩٦٩) .

لكل تحليل هدف ولكل طريقة خاصة أو عامة أو طرق متعددة لإجراؤه ... الأهم هو الاختيار المناسب للطريقة المناسبة وليست المتقدمة ... لا تقف الإمكانيات القليلة فى اتجاه تحقيق تحليل ناجح يعتمد على نتائج فى استقرار الظاهرة تحت الدراسة .



يمكن تقسيم التراكيب الكيميائية للنباتات من خلال طرق مختلفة وفي الغالب يبنى التقسيم على أصل التخليق الحيوي والذوبانية ووجود بعض المجاميع الفعالة المحددة . سوف نغطي في هذا المقام المركبات الفينولية التي تتميز بصفاتها الهيدروفيلية (المحبة للماء) ومصدرها الشائع من الحامض العطري البادئ والمسمى شيكيمييك أسيد . كذلك سوف نتناول التربينويدز والتي تشترك جميعها في الصفات الليبيدية وتنشأ في الأصل من الأيزوبنتثيل بيروفوسفات . بعد ذلك سنتناول الأحماض العضوية والليبيدات وغيرها من أقسام المركبات المشتقة من التخليق الحيوي من الخلايا . سوف نشير إلى المركبات النروجينية للنباتات والتي تتميز أساسا من خلال الاستجابة الموجبة للجوهر الكشاف نينهيدرين أو دراجيندروف . بعد ذلك سوف يجيء الدور على إلقاء الضوء عن الكربوهيدرات القابلة للذوبان في الماء ومشتقاتها . يستتبع ذلك تناول الجزئيات العملاقة في النباتات والأحماض النووية والبروتينات والسكريات العديدة والتي يسهل فصلها من المكونات الأخرى بسبب الأوزان الجزيئية العالية . سوف نتناول في هذا الباب الطرق العامة للاستخلاص والفصل والتعريف . المرجع الأفضل عن طرق تحليل النباتات هو Paech and Tracery ( ١٩٥٦ - ٦٤ ) وبالرغم من مرور أكثر من أربعين عاما على هذا الاصدار إلا أنه مازال يقدم أساسيات طرق التحليل . كذلك يمكن الاسترشاد بقائمة المراجع في نهاية هذا الباب كما يمكن الرجوع إلى الاصدارات الآتية :

Chromatography , Phytochemistry , Analytical Biochemistry ,  
Journal of Chromatographic Science and Planta .

لا مكابرة في التعريف والتقسيم للمواد الفعالة الموجودة في النباتات ... تبادل الرأي  
مطلوب بسبب اتصال حلقة البحث العلمي ... لا مجال لدكتاتورية الرأي

## طرق الاستخلاص والفصل Methods of extraction and isolation

### المادة النباتية

من الناحية النموذجية يجب ان تستخدم الأنسجة النباتية الطازجة لتحليل الكيميائيات النباتية كما يجب أن تغمس المادة النباتية في كحول مغلي خلال دقائق من الجمع . في بعض الأحيان لا يكون النبات تحت الدراسة في المتناول فقد يكون جامع هذه المادة في دولة بل في قارة أخرى . في هذه الحالات يتم تخزين النسيج النباتي الذي جمع طازجا في صورة جافة في أكياس بلاستيك وهو بذلك يظل في حالة جيدة للتحليل خلال أيام نقله من المصدر البعيد بالبريد السريع . كبديل يمكن تجفيف النباتات قبل الاستخلاص وفي هذه الحالة يصبح من الضروري إجراء عملية التجفيف تحت ظروف متحكم فيها لتفادي حدوث

أية تغييرات كيميائية فى المكونات تحت البحث والدراسة . يجب تجفيف العينات بسرعة كلما أمكن دون اللجوء لدرجات حرارة عالية ويفضل إجراء التجفيف فى ظروف تهوية جيدة . بعد التجفيف المتجانس يمكن تخزين العينات المجففة لفترات طويلة قبل إجراء التحليل . لقد تم تحليل بعض الحشائش والكشف عن الفلافونويدز والالكالويدز والكينونات وكذلك التربينويدز بنجاح بعد سنوات من التخزين . من أمثلة هذه النجاحات مع الأنسجة النباتية العشبية تحليل الزيوت الضرورية فى عينات أوراق النعناع التى أمكن الحصول عليها من المجموعة الأصلية التى قام لينيس بجمعها قبل عام ١٨٠٠ ( Harley and Bell ، ١٩٦٧ ) . قد تحدث تغييرات كمية فى محتوى الزيت الضرورى فى أنسجة الأوراق والثمار مع مرور الوقت مما يحتم أخذ هذه الاحتمالية والفرضية فى الاعتبار . من جهة أخرى فإن الفلافونويدز والالكالويدز فى العينات العشبية ثابتة بشكل ملحوظ مع الوقت ومثال ذلك أن عينات الأوراق لنبات *Strychnos nuxvenica* التى جمعت عام ١٦٧٥ مازالت تحتوى على ١-٢% بالوزن من الالكالويدز ( Phillipson ، ١٩٨٢ ) .

إن تحرير وتخليص النسيج النباتى مجال التحليل من أية ملوثات ناجمة عن نباتات أخرى من النقاط والمحددات الهامة فى هذه المرحلة . من الضرورى تحليل عينات نباتية خالية من الأمراض خاصة الفيروسية أو البكتيرية أو الفطرية . ليس هذا احتمال تكوين مركبات من التخليق الميكروبي فقط ولكن لأن العدوى قد تحدث تغيير كبير فى تمثيل النباتات ومن ثم تكوين منتجات غير متوقعة وقد تكون بكميات كبيرة . قد يحدث التلوث عند جمع مادة نباتية دنيئة للتحليل . عندما تنمو الفطريات تطفليا على الأشجار فإنه عند جمع العينات يجب إزالة كل أنسجة الشجرة من العينة . لقد أشارت التقارير الأولى ( Paris وآخرون ، ١٩٦٠ ) عن حامض الكلوروجينيك وهو منتج مميز للنباتات الراقية فى نوعين من الفطريات الى وجوده فى عينات الفطر وبعد ذلك ثبت عدم صحة هذه النتيجة عندما أعيد التحليل على عينات نظيفة خالية من التلوث . مرة أخرى نشير الى أن الطحالب أو الأشنة غالبا تنمو قريبة من النباتات الراقية وفى بعض الأحيان يصعب الحصول عليها خالية تماما من هذه المخلفات النباتية . فى النهاية فإنه فى حالة النباتات الراقية فإن مخالطة النباتات قد تتجمع أحيانا بطريق الخطأ . أحيانا يفترض خطأ أن نوعى الحشائش النجيلية النامية جنبا الى جنب فى الحقل متساويين فى كل شىء ونفس الشىء فى حالة جمع نبات دون النظر الى وجود تطفل معه كما فى حالة العليق .

العينة المناسبة الممثلة للواقع هى العامل المحدد لمصدقية التحليل ... أخذ العينات المناسبة فى العدد والتوقيت والنظافة مطلب ضرورى ...

فى تحليل الكيمياء النباتية يجب أن يجري التعريف النباتى قياسا بمعنى الكلمة ويشترط موافقة الجهات العلمية المعنية بهذا الموضوع على التعريف والتسمية المرجعية . لقد حدثت أخطاء كبيرة فى تعريف النباتات والمواد التى تحتوىها فى الماضى ومن ثم وجبت قياسية تعريف أى مادة جديدة فى نبات ما أو نفس المادة فى نبات من مصدر آخر . التعريف سيظل محل تساؤلات تتمثل فى ضرورة توضيح ما إذا كان النبات من نوع شائع جمع من مسكنه وبيئته الأصلية بواسطة علماء النبات أو أن التعريف وضع من خلال خبراء التقسيم النباتى . لذلك أصبح شائعا إجراء التعريف فى معاهد بحثية متخصصة نظير رسوم مفروضة بما يودى الى سلامة التعريف النباتى وسلامة مستقبل الدراسات فى هذا المجال . لا مكابرة ولا تسرع ولا إدعاء فى مثل هذه الأمور بسبب خطورة القضية . هذا التناول يذكرنى بما دار من مناقشات فى إحدى اللجان المعنية بأحد المشروعات القومية الممولة من وزارة البحث العلمى - الأكاديمية " مشروع إدارة مكافحة حشرة سوسة النخيل " حين تساءل منسق المشروع للباحث الرئيسين هل أنتم واثقون من تعريف الحشرة (العينة الأساسية) والفطريات والنيماطودا والبكتيريا التى تم عزلها من البيئة الدقيقة للحشرة ؟ تسأول ذات مغزى كبير يحمل فى طياته الكثير . أليس هذا مطلب ضرورى وحتمى ومحدد حيث أن التشخيص الخاطيء لمسبب أى مرض نباتى سوف يجعل من مجابهة الآفة أمرا فاشلا تماما ...

### الاستخلاص Extraction

الإجراء الدقيق الطبعى للاستخلاص يعتمد على قوام ومحتوى الماء للمادة النباتية المستخلصة ونوع المادة المطلوب عزلها وفصلها منها . بوجه عام يكون مطلوبا قتل النسيج النباتى بمعنى منع وإيقاف حدوث الأكسدة الانزيمية أو التحلل المائى . هذا يتأتى من خلال غمر نسيج الورقة أو الزهرة كما هى أو تقطيعها بشكل مناسب فى كحول إيثانول فعلى . الكحول من جميع الوجوه مذيب شامل فى الاستخلاص الأولى . بعد ذلك يمكن هرس المادة فى الخلاط ثم الترشيح وهذا ضرورى فى حالة تكرار الاستخلاص . عند فصل المواد من النسيج الأخضر يتوقف نجاح الاستخلاص بالكحول بشكل مباشر على درجة التخلص وإزالة الكلوروفيل الموجود فى المذيب وعندما تصبح بقايا النسيج النباتى مع تكرار الاستخلاص خالية تماما من اللون الأخضر . هذا يجعل من الممكن افتراض أن كل المركبات ذات الأوزان الجزيئية المنخفضة تم استخلاصها فعلا .

الطرق الكيميائية التقليدية للحصول على المكونات العضوية من الأنسجة النباتية الجافة ( لب الخشب - البذور الجافة - الجذور - الأوراق ... ) تتمثل فى الاستخلاص المستمر للمادة الجافة المطحونة ( مسحوق ) فى جهاز سوكسلت مع مدى واسع من



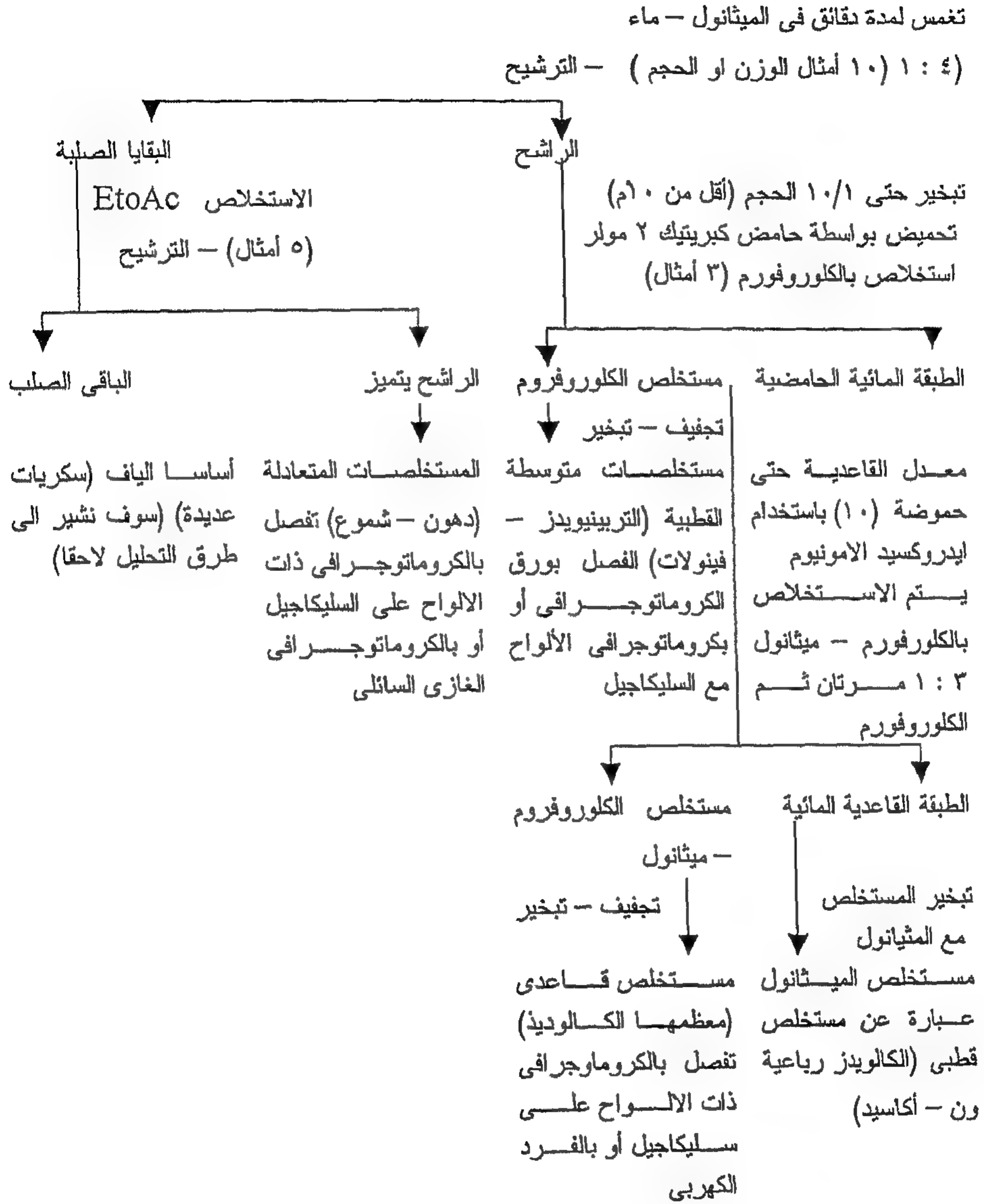
المذيبات تبدأ بالاثير وإثير البترول والكلوروفورم ( لفصل الليبيدات والتربينويدز ) وبعدها يستخدم الكحول وخلال الايثيل ( للمركبات الأكثر قطبية ) . هذه الطريقة تفيد في حالة العمل على مستوى جرامات من المادة . من النادر تحقيق فصل كامل للمكونات وقد يفصل نفس المركبات بنسب مختلفة ومتفاوتة في المراحل المتعددة من الاستخلاص . يمكن ترويق المستخلص الناتج بواسطة الترشيح خلال السيليت مع مضخة ماء ثم يركز المستخلص تحت تفريغ . هذا الإجراء يتم في الوقت الراهن في المبخر الدوار والذي يركز الحجم الكبير الى حجم صغيرة دون ضخ على درجات حرارة بين ٣٠ - ٤٠ م . استخلاص المكونات الطيارة من النباتات تحتاج الى احتياطات سوف نتناولها في مواضع لاحقة بإذن الله سبحانه وتعالى .

يمكن اختصار خطوات الاستخلاص مع اكتساب الخبرة والمهارة لمسئول التحليل . مثال ذلك ما يحدث عند فصل المكونات الذائبة في الماء من أنسجة الأوراق فان الليبيدات يجب أن تزال في مرحلة مبكرة وقبل تركيز المستخلص من خلال الغسيل المستمر للمستخلص بالبتروليم إثير . في الحقيقة فإنه عند التركيز المباشر لمستخلص الايثانول مع المبخر الدوار فان كل الكلوروفيل والليبيدات تترسب على جدار الجهاز ومع المهارة والخبرة فان المترکز يمكن سحبه بطريقة صحيحة من خلال سحب المترکز المائي بالماصات بعناية حيث يكون خالي تماما من شوائب الليبيدات . المستخلص المركز قد يرسب بالوراث وهذه يجب جمعها بالترشيح وتختبر لتأكيد تجانسها بواسطة الكروماتوجرافى فى عديد من المذيبات العضوية . إذا كان يوجد مادة واحدة فى المستخلص المركز يمكن تنقية البلورات بإعادة التبلور وبذلك تصبح المادة ميسرة لمزيد من التحليلات. فى معظم الحالات توجد مخاليط من المواد فى البلورات ومن ثم يصبح من الضروري إعادة ذوبانها فى المذيب المناسب وفصل المكونات بواسطة الكروماتوجرافى . العديد من المركبات تبقى فى السائل الرئيسى ومن ثم يجرى عليها فصل كروماتوجرافى متواصل . كإجراء روتينى حتى يتجنب حدوث أى فقد فى المادة يجب تخزين المستخلصات المركزة فى الثلاجة مع إضافة آثار من التولوين لمنع نمو الفطريات .

عند البحث عن النظام الكيمىائى النباتى بشكل كامل يصبح من الضرورى تجزئ المستخلص الخام كى يتم فصل الأقسام الأساسية من المكونات عن بعضها البعض وقبل إجراء التحليل الكروماتوجرافى . من الطرق التى تعتمد على اختلاف القطبية والتى تستخدم مع النباتات المحتوية على الالكالويدز موضحة فى الشكل (٢-١) . بالطبع تختلف كميات ونوعية المركبات المفصولة فى كل مرحلة أو تجزئ . هذه الطريقة قابلة للتعديل والتحويل تبعا لنوعية المواد تحت الدراسة خاصة المتحركة أو المتطايرة .



## الأوراق أو الأزهار الطازجة



شكل (٢-١) : طريقة وخطوات عامة لاستخلاص الأنسجة النباتية الطازجة وفصلها في أقسام مختلفة تبعا للقطبية

الاستخلاص هو العامل الثانى المحدد لنجاح التحليل بعد العينات الممثلة ... على البحوث اتباع بروتوكولات الاستخلاص كما فى الدراسات المرجعية القياسية ... يحزننى أن تظهر الكثير من الرسائل العلمية عن مستخلصات نباتية فى الماء فقط ...

## طرق الفصل Methods of Separation

### نظرة وتناول عام

فصل وتنقية المكونات النباتية تجرى أساسا باستخدام واحد أو أكثر من أربعة طرق كروماتوجرافية : السورق (PC) ، الألواح الرقيقة (TLC) والكروماتوجرافى الغازى السائلة (GLC) والكروماتوجرافى السائل على المقطرة (HPLC) . يعتمد اختيار الطريقة على صفات الذوبانية والتطاير للمركبات المطلوب فصلها . الكروماتوجرافى الورقى يستخدم مع المكونات الذائبة فى الماء مثل الكربوهيدرات والأحماض الأمينية والحمض النووى القاعدى والمركبات الفينولية . الكروماتوجرافى ذات الألواح الرقيقة تستخدم لفصل المكونات الذائبة فى الليبيدات مثل الليبيدات والسترويدات والكاروتينويدز والكينونات البسيطة والكلوروفيل. على العكس من ذلك فإن الطريقة الثالثة GLC تستخدم مع المركبات المتطايرة مثل الأحماض الدهنية والسيكوتربينات الأحادية والايديروكربونات ومركبات الكبريت . حيث أن تطاير المكونات النباتية عالية الغليان يمكن أن يساعد بواسطة تحويلها للاسترات و/أو اثيرات الترامثيل ومن ثم يوجد عدد قليل من الأقسام تعتبر غير ملائمة تماما للفصل بالكروماتوجرافى الغازى السائل GLC . فى المقابل وكبديل فإن المكونات قليلة التطاير يمكن أن تفصل بواسطة جهاز HPLC وهى الطريقة التى تدمج كفاءة العمود مع سرعة التحليل . بالإضافة الى ذلك فقد وجد حدوث تداخل مؤثر فى استخدام الطرق المذكورة أعلاه وفى الغالب فإن دمج الطرق الأربعة و TLC مع PC أو HPLC مع TLC مع GLC تعتبر من الاقتراعات الجديدة لفصل قسم خاص من مكون نباتى معين .

كل الطرق السابقة يمكن أن تستخدم على المدى الدقيق أو العادى . عند التجهيز يمكن إجراء TLC على طبقات سميكة من مادة الادمصاص والـ PC على أفرخ سميكة من ورق الترشيح . عند العزل على نطاق أكبر من هذا يستخدم عمود الكروماتوجرافى مع جامع القطفات الاتوماتيكي . هذه الطريقة تنتج مكونات منقاة فى كميات فى حدود الجرام . من الطرق المتقدمة التى تستخدم على نطاق واسع فى الكيمياء النباتية الفرد الكهربى electrophoresis . فى المقام الأول فإن هذه الطريقة قابلة للتطبيق فقط مع المركبات

التي تحمل شحنات مثل الأحماض الأمينية وبعض الألكالويدز والأمينات والأحماض العضوية والبروتينات . بالإضافة الى ذلك فان بعض أقسام المركبات المتعادلة ( سكريات - فينولات) يمكن دفعها للتحرك في مجال كهربى عن طريق تحويلها الى معقدات معدنية (باستخدام بورات الصوديوم كمثال) . من يريد تفاصيل عن طريقة الفرد الكهربى الرجوع الى مرجع Sargent ، (١٩٦٩) .

الى جانب الطرق التى ذكرت توجد طرق أخرى تستخدم عند الحاجة فى بعض حالات البحث عن الكيمائيات النباتية . الفصل بواسطة الاستخلاص مع سائل - سائل مازال يمثل قيمة فى مجال الكاروتينويدز . هذه الوسائل طورت من خلال الاستخلاص بسائلين بشكل أوتوماتيكي من خلال جهاز توزيع بعداد كريج وتستخدم عندما تفشل الطرق الأخرى . من أحدث الأجهزة المناسبة فى الاستخلاص السائل ما يطلق عليه كروماتوجرافى القطرة ذات العداد الجارى (DCCC) والذي يستخدم مع عمليات التجهيز على المستوى الكبير لفصل المكونات القابلة للذوبان فى الماء (Hostettmann ، ١٩٨١) . فصل البروتينات النباتية والأحماض النووية غالبا تحتاج لطرق خاصة مثل الترشيح خلال سيفاديكس جيل أو الكروماتوجرافى الدقيق أو التفريق بواسطة الطرد المركزى المتناهى الدقة والسرعة . بالرغم من الكثير الذى كتب عن الكروماتوجرافى الورقى وغيره (Heftmann) إلا أننى فضلت الإشارة الى هذه الطرق ومدى ملائمتها للكيمياء النباتية وبحوثها مع إعطاء بعض المراجع والدراسات المرجعية .

#### الكروماتوجرافى الورقى

الميزات الرئيسية لهذه الطريقة تتمثل فى ملائمتها لإجراء الفصل ببساطة على أفرخ من ورق الترشيح والتي تعمل كوسط للفصل ودعامة فى نفس الوقت . هناك ميزة أخرى تتمثل فى تكرارية الحصول على قيم معدل الانسياب  $R_f$  reproducibility of  $R_f$  على الورقة . لذلك تعتبر هذه القياسات معايير ذات قيمة فى وصف مركبات نباتية جديدة . فى حالة المواد التى لا يعرف عنها صفات طبيعية واضحة مثل الأنثوسيانين فان معدل الانسياب  $R_f$  يعتبر من الوسائل العامة لوصف وتمييز الصبغات المختلفة (Harborne ، ١٩٦٧) . الكروماتوجرافى على الورق عادة يتضمن التجزىء أو الادمصاص الكروماتوجرافى . فى حالة التجزىء Partition فان المركبات تتجزأ بشكل كبير بين الماء ومذيب كحولى لا يمتزج بها ( مثل ن- بيوتانول ) من مخاليط المذيبات التقليدية ن- بيوتانول - حامض خليك - ماء ( ٤ : ١ : ٥ الطبقة العليا ؟ ) ويحضر هذا الخليط BAW وهو وسيلة تعنى زيادة محتوى الماء فى طبقة ن- بيوتانول ومن ثم تحسن من كفاءة مخلوط المذيب . فى الحقيقة فان مخلوط BAW مازال يستخدم كمذيب عام للعديد من

أقسام المكونات النباتية . على العكس من ذلك فإن قوى الالتصاق تعتبر واحدة من أكثر ملامح الكروماتوجرافى الورقى PC فى المذيب المائى . الماء النقى يعتبر مذيب واسع بشكل مميز للكروماتوجرافى ويمكن أن يستخدم لفصل البيورينات الشائعة والبيريميدينات كما يفيد مع المركبات الفينولية والجليكوسيدات النباتية بوجه عام .

إن اختيار الجهاز للكروماتوجرافى الورقى يعتمد لحد ما على كمية والمساحة المتوفرة فى المعمل . هناك الكروماتوجرافى الورقى الأفقى أو الدائرى كمثال تحتاج لمساحة قليلة عن تلك كروماتوجرافى الألواح الرقيقة TLC القياسى . هذه الأجهزة تحقق فصل جيد وتستخدم كمثال فى فصل مركبات الكاروتينويدز . فى معظم المعامل يجرى الكروماتوجرافى الورقى نزولا فى تنكات بها أوراق ترشيح واتمان بحجم  $٥٧ \times ٤٦$  سم. الكروماتوجرافى الورقى النازل يفيد كثيرا بسبب سهولة جريان المذيب ( إذا كان ذلك مطلوباً ) كما أنه أكثر ملائمة للفصل ثنائى الأبعاد . يوجد فى الأسواق على مستوى تجارى أنواع محورة من ورق الترشيح تحقق فصل كروماتوجرافى متميز فى ظروف خاصة . مثال ذلك إمكانية خفض قطبية السليلوز بمعاملة الورق بحامض السليسيك أو الألومنيا مما يجعلها أكثر ملائمة لفصل الليبيدات . يمكن إجراء التحوير فى الأوراق فى العمل كمثال عن طريق نقعها فى البارافين أو زيت السليكون حتى تصبح ملائمة للكروماتوجرافى ذات الوسط المعكوس reversed phase لليبيدات . بالنسبة للفصل على المستوى الواسع يوجد أفرخ سميكة من ورق ترشيح الكروماتوجرافى ( واتمان رقم ٣ أو ٣ ملليمتر ) وهو ما يسمح بوضع عدة ملليجرامات من المادة على كل فرخ .

فى الكروماتوجرافى الورقى فإن المركبات يكشف عنها فى العادة على صورة بقع ملونة أو فلوريسينية بالأشعة فوق البنفسجية بعد التفاعل مع مادة ملونة تستخدم رشا أو بالنقع . بالنسبة للأفرخ الكبيرة من ورق الترشيح يكون النقع أسهل ولكن محتوى المذيب فى الرش يجب أن يتحور بما يحقق الجفاف السريع وتفاذى الانتشار خلال النقع . قد نلجأ لتسخين الورقة لكى يتطور اللون . معدل الانسياب  $R_f$  يمثل المسافة التى يتحركها المركب فى الكروماتوجرافى بالنسبة لنهاية حركة المذيب . يتحصل على هذا المعدل بقياس المسافة من الأساس حتى مركز البقعة التى تنتج بواسطة المركب وهذه تقسم على المسافة بين الأصل ومقدمة المذيب ( المسافة التى تحركها المذيب ) . هذه تعتبر أحد المكونات وتقع بين القيمة  $٠,٠١ - ٠,٩٩$  من المناسب ضرب هذه القيمة  $\times ١٠٠$  ويشار إليها  $R_f$  ( ١٠٠ مرة ) وأحيانا يطلق على  $R_f (X100)$  على أنها  $hR_f$  . عند مقارنة  $R_f$  فى سلاسل من المركبات ذات التراكييب المرتبطة يكون من المفيد الرجوع والإشارة الى ثابت



كروماتوجرافى آخر وهو RM وهو يرتبط بالمعدل العادى للانسياب Rf من خلال التعبير:

$$RM = \text{Log} \left( \frac{1}{1 - Rf} \right)$$

يفيد هذا المعيار فى الربط بين الحركة الكروماتوجرافية والتركيب الكيميائى حيث أن قيم RM  $\Delta$  فى سلاسل متماثلة تكون فى العادة ثابتة . لذلك فانه مع مركبات الفلافونويدز فان RMs  $\Delta$  تكون ثابتة لعدد من احالات الايدروكسيل والجلايكوسيل الموجودة فى الجزيء . يمكن أن تستخدم الطريقة لحساب قيم معدل الانسياب Rf لمركب غير معروف ضمن سلاسل من المركبات . هذا سهل ويمكن من البحث عن مركب خاص فى المستخلصات النباتية . لقد استخدم هذا الاقتراب كمثال فى توصيف مركب ميثيل إيثير جديد للكافيرول بسبب تطابق قيم معدل الانسياب Rf الحقيقة والمتنبأ بها . من أحسن الاصدارات الخاصة بالكروماتوجرافى الورقى ما تناولها الباحث Peereboom ، (١٩٧١) من الكتب المرجعية عن الكروماتوجرافى الورقى PC والتي تعتبر من مصادر قيم Rf Sherma and ، (١٩٥٩) ، Linskens ، (١٩٧٥) ، Lederrar and Lederer ، (١٩٧١) .

**كروماتوجرافى الألواح ذات الطبقة الرقيقة (Thin layer chroma tography (TLC)**  
من المميزات الخاصة لطريقة الألواح الرقيقة TLC بالمقارنة بالكروماتوجرافى الورقى PC مجالها الواسع والسرعة والحساسية . التعددية Versatility ترجع الى الحقيقة أن عدد من مواد الادمصاص المختلفة الى جانب السليلوز يمكن أن تنتشر على لوح زجاجى أو أى وسط تدعيم آخر وتستخدم فى الفصل الكروماتوجرافى . بالرغم من أن السليكاجيل واسعة الاستخدام والانتشار فان الطبقات الرقيقة يمكن أن تعمل من أكسيد الألومنيوم أو السيليت وايدروكسيد الكالسيوم والراتنجات تبادل الأيونات وفوسفات الماغنسيوم والبولى أميد والسيفادكس والبولى فينيل بيروليدون والسليلوز وكذلك من مخاليط من إثنين أو أكثر من هذه المواد . السرعة الكبرى المميزه للكروماتوجرافى الألواح ترجع الى طبيعة مادة الادمصاص المدمج عندما ينشر على اللوح وفى هذا ميزة عند العمل مع المركبات المتحركة . فى النهاية فان حساسية كروماتوجرافى الألواح تتأتى فى إمكانية الفصل مع كميات أقل من ميكروجرامات من المادة .

من العيوب الرئيسية للكروماتوجرافى الألواح الرقيقة TLC كثرة العمالة فى النشر على الألواح الزجاجية مع مادة الادمصاص . لقد تم حل هذه المشكلة من جراء تقديم وتوفير وسائل أوتوماتيكية لفرد مادة الادمصاص على الألواح . حتى مع هذا التقدم يجب

اتخاذ مجموعة من الاحتياطات عند الضرورة . يجب العناية والحرص عند تنظيف الألواح بالأسيتون للتخلص من الشحوم . عندئذ يجب الرج العنيف لعجينة السليكاجيل ( أو أى مادة ادمصاص أخرى ) فى الماء لفترة من الوقت ( ٩٠ ثانية مثلا ) قبل الفرد . بناء على حجم الجسم لمادة الادمصاص قد تضاف كالسيوم سلفات هيمهيدرات (١٥%) للمساعدة فى مسك مادة الادمصاص على اللوح الزجاجى . فى النهاية يجب تجفيف الألواح بعد الفرد فى الهواء ثم تنشيط بالتسخين فى فرن على درجة حرارة ١٠٠ - ١١٠م لمدة ٣٠ دقيقة . فى بعض حالات الفصل يكون من الميزة تحويل خواص مادة الادمصاص عن طريق إضافة ملح غير عضوى ( مثل نترات الفضة لجعل اللوح فضى ) وهذا يفضل فى حالة الفرد على اللوح . هناك سبب آخر لاستخدام الألواح التى تغطى بالطبقة الرقيقة فى المعمل أن محتوى رطوبة السليكاجيل يمكن التحكم فيها وهو من الأمور المحددة .

فى الوقت الراهن يشيع استخدام ألواح سابقة التجهيز متوفرة على المستوى التجارى لأنها أكثر تجانسا من حيث سمك مادة الادمصاص كما أن نتائجها تكون دائما متطابقة . هناك مدى واسع من هذه الألواح متوفرة مع مواد إدمصاص مختلفة مفردة على ألواح زجاج ومنها ألواح الالومنيوم أو البلاستيك . هذه قد تكون مع أو بدون دليل الفلورسنت والتى تؤدي إضافتها الى الكشف عن كل المركبات التى تتغلب على الفلورسنت عندما يفحص اللوح فى ضوء الأشعة تحت البنفسجية UV بطول موجة ٢٥٤ نانوميتر . من أحد أنواع الألواح الرقيقة ذلك المغطى بالجسيمات الدقيقة من السليكاجيل التى تستخدم فى أعمدة الكروماتوجرافى السائل فائق المقدرة HPLC ومن ثم يطلق عليها "HPTLC" وهى تتميز بالمقدرة على تحقيق فصل أفضل وسريع بالمقارنة بطبقات السليكاجيل التقليدية. يستخدم مدى واسع من المذيبات مع طريقة الألواح TLC بالمقارنة بالورقة PC مع وجود تفاوت كبير فى نسب المذيبات المختلفة المستخدمة فى الوسط المتحرك . قيم الانسياب Rf أقل تكرارية عما فى الأوراق ومن ثم يجب أن يتضمن الفصل مركب أو أكثر من المركبات القياسية المعروف سلوكها فى الفصل الكروماتوجرافى . من الممكن جعل ظروف الفصل قياسية للحصول على قياسات دقيقة Rf فى ألواح الكروماتوجرافى TLC ولو أن هذه عملية هامة ودقيقة وصعبة . فى العادة يجرى الفصل بالألواح صعودا فى تلك مبطن بالورق حتى يكون الهواء فى داخل التلك مشبعا بالمذيب . قد يستخدم الفصل بالألواح أفقيا فى حالات ما إذا كانت الألواح فى حاجة لمزيد من الفصل مع المذيب وكذلك عندما تدمج TLC مع الفرد الكهربى .

كشف المركبات على ألواح الزجاج TLC يجرى عادة برش المساحة الصغيرة من اللوح ( ٢٠ × ٢٠ سم ) مما يجعل الطريقة بسيطة وسهلة نسبيا . من أحد المميزات عن

الورق الكروماتوجرافي إمكانية رش الألواح بحامض الكبريتيك المركز وهو من الجواهر الكشافة الجيدة للاستيرويدات والليبيدات . ألواح الكروماتوجرافي التجريبية تجهز في سمك كبير ( حتى واحد ملليمتر ) بدلا من الطبقة الرقيقة ( ٠,١٠ - ٠,٢٥ ملليمتر ) لمادة الادمصاص . يوجد في الأسواق ألواح مصنعة لهذا الغرض . يمكن فصل واسترجاع واستخلاص المكونات المفصولة عن طريق كشط مادة الادمصاص في أماكن مناسبة على لوح الشغل وغسل المسحوق بالمذيب مثل الاثير ثم إجراء الطرد المركزي للتخلص من المذيب . من المميزات قوة التصاق طبقات مادة الادمصاص على اللوح الزجاجي مما يمكن من تشغيل عملية الفصل عدة مرات مع نفس المذيب أو نظم أخرى من المذيبات مع تجفيف الألواح بين كل مرحلة من التشغيل الفاعل . في المقابل تم وضع نظام متعدد للإزالة في ألواح الكروماتوجرافي TLC بواسطة Van Sumere ، (١٩٦٩) . هذا الأسلوب يشمل تقطيع لوح زجاجي طويل مربع يرش أو يفرد عليه مادة الادمصاص بواسطة قاطع الزجاج عند خطوات ومراحل مناسبة في نظام فصل معقد مع إمكانية رش مادة ادمصاص طازجة على اللوح فيما بين الفصالات . هناك العديد من المراجع والاصدارات والكتب عن طريقة ألواح الكروماتوجرافي TLC ومن أهمها ما نشره Stahl (١٩٦٩) وكذلك كتاب Truter ، (١٩٦٣) والباحث Bobbitt ، (١٩٦٣) ، Kirchner ، (١٩٧٨) وكذلك Touchstone and Dobbins ، (١٩٧٨) .

البداية بطرق الفصل والتعريف بالكروماتوجرافي الورقي وذات الألواح الرقيقة يعطى المشتغل خبرات بلا حدود تسهل له العمل وفهم الكروماتوجرافي الغازي والسائلي وغيرها

### الكروماتوجرافي الغازي - السائلي (Gas Liquid chromatography (GLC)

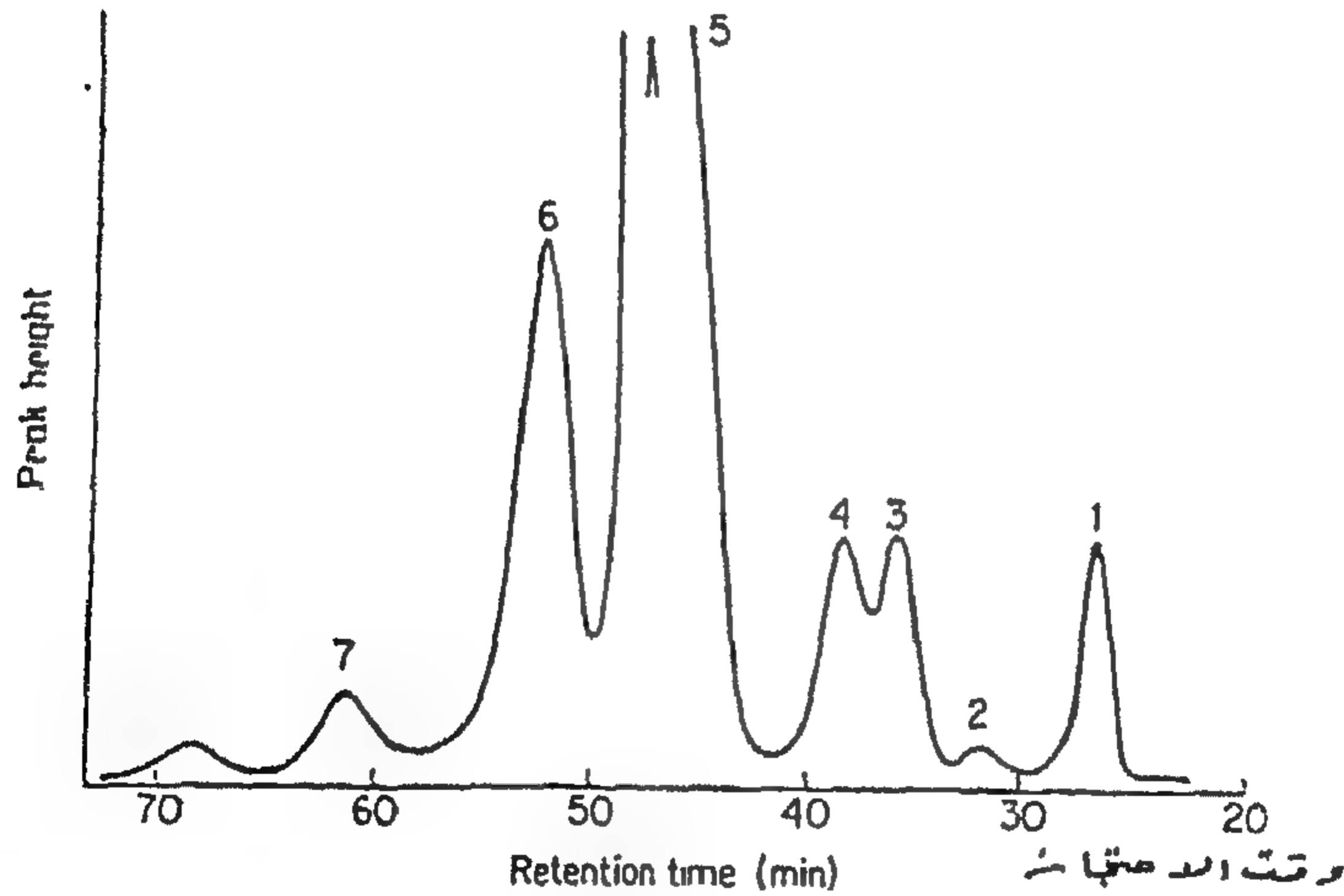
الجهاز المستخدم متطور جدا ومكلف بالمقارنة بالكروماتوجرافي الورقي وذات الألواح الرقيقة . وفي النواحي الأساسية يعتبر جهاز GLC بسيطا وليس معقدا عن أي طريقة للفصل والتعريف بالكروماتوجرافي . يتكون الجهاز من أربعة مكونات رئيسية هي ١- العمود Column وهو أنبوب ضيق طويل ( ٣٣ × ١ ملليمتر ) يصنع في العادة من المعدن في صورة ملف حتى لا يشغل حيز كبير . يعبأ العمود بوسط ثابت ( ٥ - ١٥% زيت سليكون ) على مسحوق خامل ( كروموسورب W أو سيليت ... الخ ) . التعبئة ليست ضرورية حيث يوجد بديل من عمود السليكا المفتوح وفيه يتم فرد الوسط الثابت كفيلم على السطح الداخلي ( يسمى GLC الشعري ) .

٢- السخان : يوصل الحرارة للعمود تباعا من ٥٠ وحتى ٣٥٠م بمعدل قياسي ويحتفظ بالحرارة بأعلى حد عند الضرورة . حرارة العمود عند المدخل تحت السيطرة والتحكم لأن العينة تتبخر بسرعة عندما تمر على العمود . يتم حقن العينة المذابة في الاثير أو الهكسان بواسطة محقن خاص في فتحة دخول العمود من خلال قطعة من الكاوتش .

٣- الغاز المناسب في العادة غاز خامل مثل النتروجين أو الأرجون . فصل المركبات على العمود تعتمد على مرور هذا الغاز بمعدل ثابت تحت السيطرة والتحكم .

٤- وسيلة الكشف Adetection device : هو الذي يقيس المركبات عندما تمر وكنس خلال العمود في العادة ينبي ويعتمد الكشف على التأين باللهب أو باصطياد الالكترونات .

الطريقة الأولى تتطلب غاز الايدروجين حتى يضاف لمخلوط الغاز وبطفا في الكشف الحقيقي . وسيلة الكشف تتصل بمسجل لقياس الجهد Potentiometric والذي يعطي نتائج الفصل على شكل سلاسل من قمم منحنيات ذات شدة متفاوتة (شكل ٢-٢) .



شكل (٢-٢) : فصل مخلوط من الاستيرول أسيتات الموجودة في بذور الشوفان بواسطة جهاز GLC ١  
 - كوليستيرول ٢- براسيكاتيرول ٣- كامبيستيرول ٤- سينجماستيرول ٥- سيتوستيرول  
 ٦- ألفا أثيناسترول ٧- دلتا أثيناسترول



يمكن التعبير عن نتائج الفصل بجهاز GLC بما يسمى حجم الاحتجاز (Rv) Retention volume وهو حجم الغاز الحامل المطلوب لإزاحة مركب من العمود أو ما يسمى بوقت الاحتجاز (Rt) retention time وهو الوقت المطلوب لإزاحة العينة . هذه المعايير يعبر عنها بشكل نسبي للمركب القياسي (RRv أو RRt) والذي قد يضاف الى مستخلص العينة أو الذي يأخذ شكل المذيب المستخدمة لإذابة العينة . الاختلافات الرئيسية في طريقة الفصل والكشف والقياس GLC تتمثل في طبيعة الوسط الثابت للعمود ودرجة حرارة التشغيل . هذه الظروف تختلف تبعا لقطبية وتطاير المركبات المطلوب فصلها . العديد من أقسام المواد تتحول بشكل روتيني ( خاصة الى ترائي ميثيل سليل إثيرات ) قبل أن توضع في جهاز GLC لأن هذا يسمح بفصلها على درجات حرارة منخفضة . جهاز GLC يقدم بيانات نوعية وكمية عن المواد النباتية بسبب أن قياسات المساحة تحت المنحنيات (الشكل ٢-٢) ترتبط مباشرة بتركيزات المكونات المختلفة في المخلوط الأصلي . هناك معادلتين لقياس هذه المساحات :

أ - ارتفاع القمة × عرض القمة عند منتصف الارتفاع = ٩٤% من مساحة قمة المنحنى ( هذه المعادلة تستخدم فقط في حالة المنحنيات المتماثلة ) .

ب- مساحة قمة المنحنى تكافئ مساحة المثلث الناتج من رسم المماس خلال نقط الانثناء . المساحة تحت المنحنيات يمكن قياسها أوتوماتيكيا بواسطة مقياس الكتروني .

يمكن تجهيز جهاز GLC بأسلوب يمكن من تعريض المركبات المفصولة للتحليل الطيفي أو أي طريقة تحليل أخرى . من الشائع أن GLC يوصل بأسبكترومتر الكتلة (Ms) وحديثا ظهر وسوق جهاز GC - MS كأفضل أجهزة للتحليل الخاص بالكيميائيات النباتية من أفضل ما كتب عن الكروماتوجرافى الغازى السائلى ما كتبه Simpson ، ( ١٩٧٠ ) والكتاب الذى تناول استخدام GLC فى التحليلات البيوكيميائية ما كتبه Burchfield and Storrs ، ( ١٩٦٢ ) .

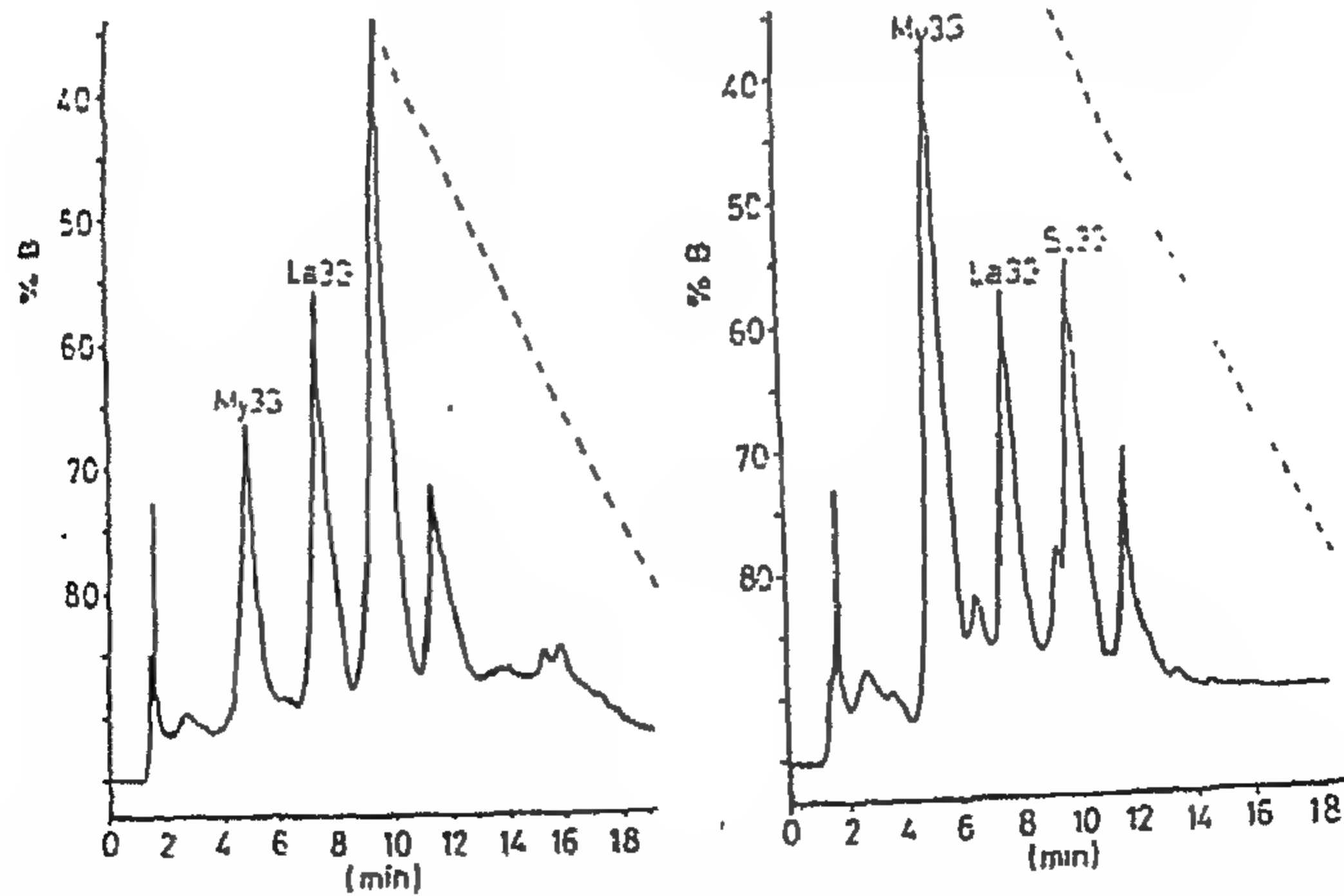
الكروماتوجرافى السائلى فائق المقدرة

## High performance liquid chromatography (HPLC)

HPLC عبارة عن مرادف لجهاز GLC من حيث الحساسية والقدرة على إعطاء نتائج كيفية وكمية فى عملية واحدة . يختلف الجهاز فى أن الوسط الثابت المرتبط بالبوليمر المثقب ممسوك فى عمود من الصلب غير قابل للصدأ ضيق والوسط المتحرك يدفع خلاله تحت ضغط محسوس . جهاز HPLC أكثر تكلفة عن جهاز GLC بسبب الحاجة الى نظام

ضخ مناسب وكل الوصلات تتصل وتربط جيدا بما يتوافق مع الضغوط . الوسط المتحرك عبارة عن مخلوط متوافق من المذيبات والذي تبقى ثابتة ( فصل isocratic separation ) أو قد تتغير بشكل مستمر في النسب بين مكوناتها عن طريق التزويد بحجرة خلط في التنفيذ ( إزاحة متدرجة gradient elution ) . يتم استكشاف المكونات التي أزيحت من العمود بواسطة الكاشف وفي العادة تقاس في الأشعة فوق البنفسجية . يمكن إضافة حساب آلي للتعامل مع البيانات كما يمكن التحكم في كل العملية من خلال وحدة حساب دقيقة .

الاختلاف الرئيسي بين HPLC وجهاز GLC يتمثل في أن الطريقة الأولى تشغل في العادة تحت درجة الحرارة في عمود HPLC تعتبر ميزة مع الفصل الحرج ومن ثم قد يكون مطلوباً تزويد الجهاز بوحدة تحكم حراري ثابتة . العمود الذي يعبا في العادة بجسيمات صغيرة جدا من المادة المائلة دائرية من السليكا المغلفة أو المرتبطة مع الوسط الثابت تكون ذات حساسية خاصة للضرر بواسطة الشوائب ومن ثم يكون من الضروري تنقية وترشيح المستخلصات النباتية قبل حقنها في رأسه ، أو فتحة العمود . في الأساس يستخدم جهاز HPLC مع أقسام المركبات غير المتطايرة مثل التربينويدز العالية وكل أنواع الفينولات والالكالويدز والليبيدات والسكريات . تعمل هذه الطريقة بشكل أفضل مع المركبات التي يمكن الكشف عنها تحت الأشعة فوق البنفسجية أو الضوء المرئي . مثال ذلك فصل الفلافونويدز بواسطة جهاز HPLC كما في الشكل (٢-٣) . مع السكريات التي لا تظهر أي امتصاص مع الأشعة فوق البنفسجية يصبح في الإمكان استخدام كاشف دليل الانكسار ولكن هذه الطريقة أقل حساسية . يمكن فصل البروتينات بواسطة HPLC على عواميد محورة من السيفاديكس والسليكاجيل أو متبادلات الأيونات .



شكل (٢-٣) : فصل الفلافونويدز في نوعين من كوندرويتالام حيث وجدت بها نفس المركبات ولكن بكميات مختلفة

فى معظم الفصلات الحديثة بجهاز HPLC تستخدم أعمدة سابقة التجهيز والتي يوجد منها أنواع عديدة على المستوى التجارى . من الممكن إجراء معظم الفصلات باستخدام عمود السليكا دقيق المسامية ( للمركبات غير القطبية ) أو العمود ذو الكربون المعكوس ك/١٨ المرتبط ( للمركبات القطبية ) ( Hamilton and Sewell ، ١٩٨٢ ) . يجب أن تكون المذيبات المستخدمة متناهية النقاوة كما يجب تخليصها من أية غازات قبل الاستعمال . استخدام جهاز HPLC هو آخر ما توصلت اليه الكروماتوجرافيا مع ترسانة الكيمياء النباتية . بصرف النظر أو بعيدا عن تكاليف الجهاز والمذيبات فإن اقتراب هام واعد يحقق طريقة كمية واسعة المدى لتحليل النباتات وقد أثبت التكتيك نفسه مع الفصل فى مراحل التجهيز .

### طرق التعريف Methods of identification

#### نظرة عامة

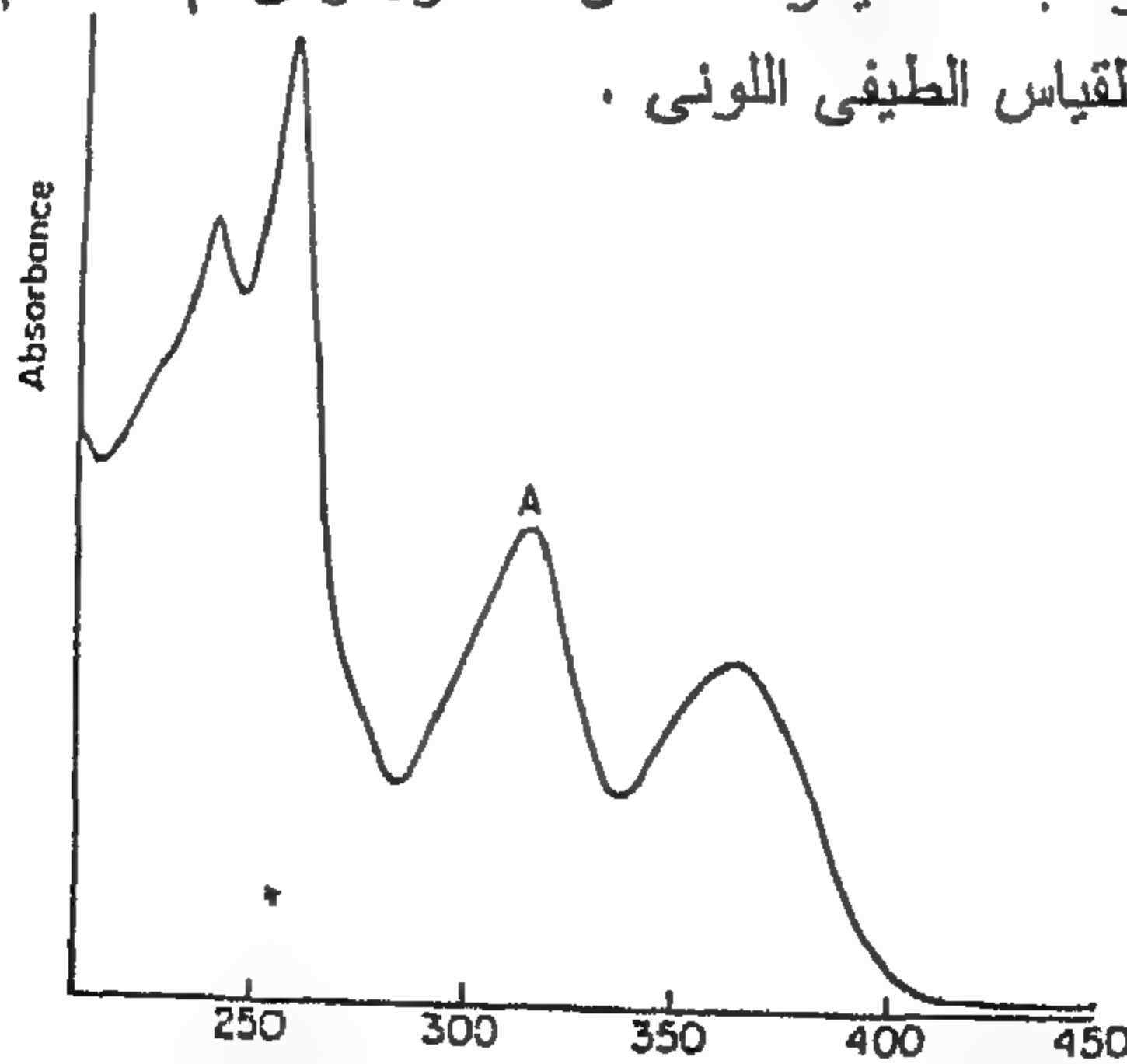
عند تعريف المكون النباتى وبمجرد العزل والتنقية يصبح من الضرورى بداية تقدير القسم الذى يتبعه المركب لتحديد أى مادة خاصة هذه داخل القسم . يجب التأكد بعناية من تجانس المادة قبل التداول من خلال تحركها كبقعة واحدة فى العديد من نظم الكروماتوجرافى ذى الألواح TLC و/أو الكروماتوجرافى الورقى . القسم الذى يتبعه المركب يتضح من استجابته للاختبارات اللونية وذوبانيته وصفات الانسياب  $R_f$  وكذلك صفات الطيف فوق البنفسجى . الاختبارات البيوكيميائية قد تكون غير ذات قيمة : وجود جلوكوسيد يمكن تأكيده من خلال التحلل المائى مع بيتا- جلوكوسيديز ، جلوكوسيد زيت الخردل من خلال التحلل المائى مع الميروسينيز وهكذا . مع منظمات النمو الحشرية والنباتية فإن التحليل الحيوى يعتبر جزء ضرورى من التعريف . التعريف الكامل داخل أى قسم من أقسام الكيمياءيات يعتمد على قياس صفات أخرى وحينئذ تقارن هذه النتائج المتحصل عليها مع تلك الموجودة فى الدراسات المرجعية . هذه الصفات تشمل نقطة الانصهار ( للمواد الصلبة ) ونقطة الغليان ( للسوائل ) والدوران الضوئى ( للمركبات النشطة ضوئيا ) ومعايير الانسياب النسبى  $R_f$  أو  $RRT$  ( تحت ظروف قياسية ) . مع هذا فإن البيانات الهامة عن المادة النباتية تتمثل فى صفات الطيف وهى تشمل قياسات الأشعة فوق البنفسجية (UV) وتحت الحمراء (PR) والرنين المغناطيسى النووى (NMR) وطيف الكتلة (MS) . يمكن تعريف مركب نباتى معروف على هذه الأسس والمعايير . المقارنة المباشرة مع مادة قياسية ( إذا كانت متوفرة ) يجب أن تجرى كآخر مرحلة للتأكيد . إذا لم تكن المادة القياسية متوفرة يجب الحذر عند مقارنة بيانات الدراسات المرجعية بغرض التعريف . إذا كان يوجد مركب جديد يجب توفر جميع البيانات التى ذكرت قبلا

لتوصيف المركب . مع المركبات الجديدة يفضل تأكيد التعريف من خلال الدراسات الخاصة بالانهيار الكيميائي أو من خلال تحضير المركب في المعمل من خلال تجارب التخليق الكيميائي .

تعريف المركبات النباتية الجديدة بواسطة جهاز أشعة أكس البللوري أصبح شائعاً بشكل روتيني ويمكن أن يستخدم عندما يمكن الحصول على المركب بكميات كافية في صورة بلورية . من المفيد استخدام هذه الطريقة مع التربينويدز المعقدة لأنها تؤكد التركيب والكيمياء الفراغية في عملية واحدة . تثار العديد من الآراء والمقارنات عن طرق القياس الطيفي وأهميتها في تعريف الكيمائيات النباتية ومن يريد التفاصيل يرجع الى بعض الكتب المتوفرة عن استخدام الطرق الاسبكتروسكوبية في الكيمياء العضوية مثل Brand and Eglinton ، ١٩٦٥ ، Williams and Flemin ، ١٩٦٦ ، Scheinmarnc ، ١٩٧٠ ، ١٩٧٤ .

#### اسبكتروسكوبى الأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئى

يمكن قياس طيف الامتصاص للمكونات النباتية في محلول مخفف جداً في مقابل مذيب للمقارنة باستخدام التسجيل الآلى في جهاز قياس الطيف سبكتروفوتوميتر . بالنسبة للمركبات عديمة اللون تقاس في مدى ٢٠٠ - ٤٠٠ نانوميتر (nm) بين المركبات الملونة تقاس في المدى ٢٠٠ - ٧٠٠ نانوميتر . الأطوال الموجية في طيف الامتصاص الأقصى والأدنى التى يتحصل عليها تسجل في نانوميتر وكذلك شدة الامتصاص (الكثافة الضوئية) القصوى والدنيا ( شكل ٢-٤ ) . في هذه الطريقة نحتاج لآثار من المركب حيث أن خلية القياس ( ١ × ١ سم ) تستوعب ٣ مليلتر فقط من المحلول ومن ثم تستخدم خلايا خاصة تحتاج لعشر هذه الكمية فقط للقياس الطيفي اللونى .



شكل (٢-٤) : طيف الامتصاص للأشعة فوق البنفسجية للزانتون مانجفيرين



هذه القياسات الخاصة هامة في تعريف العديد من المكونات النباتية واستكشاف تراكيب الرواشح من أعمدة الكروماتوجرافى وكذلك تنقية المنتجات النباتية والتفرقة بين المستخلصات النباتية الخام للكشف عن وجود أقسام خاصة من المركبات مثل البولى أستيلينيات . المذيب الذى يستخدم على نطاق واسع فى الاسبكتروسكوب بالأشعة فوق البنفسجية UV هو الايثانول ٩٥% بسبب أن معظم المركبات تذوب فيه بشكل ما . يجب تجنب الكحول المطلق التجارى لأنه يحتوى على بقايا من البنزين الذى يمتص فى موجات UV القصيرة . تستخدم مذيبات أخرى بشكل شائع مثل الماء والميثانول والهكسان والبتروليم والاثير . المذيب مثل الكلوروفورم والبيريدين يجب تجنبها لأنها تمتص بقوة فى مدى ٢٠٠ - ٢٦٠ نانوميتر ولكنها تناسب القياسات فى الضوء المرئى للطيف مع الصبغات النباتية مثل الكاروتينويدز . عندما تعزل المواد على صورة مركبات بللورية وأوزانها الجزيئية معروفة أو يمكن تقديرها وبعد ذلك تسجل كثافات أقصى طول موجه معبرا عنها  $\epsilon$  و ١٥ حيث  $AICI = \epsilon$  (  $A =$  الامتصاص ،  $C =$  التركيز بالجرام مول / لتر /  $I =$  طول مسار الخلية بالسسم وهى عادة ١ ) . فى حالة المركبات غير المعروف تركيزها أو وزنها الجزيئى يمكن استخدام قيم الامتصاص . فى هذه الحالات فان ارتفاع القيم المختلفة للمنحنيات يمكن مقارنتها على أساس اعتبار الامتصاص كنسب مئوية .

استخدام القياسات الطيفية لأغراض التعريف يمكن أن تحفز وتنشط بتكرار القياسات فى محلول متعادل سواء فى مدى مختلف من قيم الحموضة pH أو فى وجود أملاح غير عضوية خاصة . مثال ذلك عند إضافة القلوى للمحاليل الكحولية للمركبات الفينولية فان الطيف يتغير بشكل متميز تجاه الموجات الضوئية الطويلة ( تتجه نحو bathochromic ) مع زيادة فى الامتصاص ( الشكل ٢-٤ ) . على العكس فانه عندما يضاف القلوى لمحاليل متعادلة من أحماض الكربوكسيليك العطرية فان الاتجاه والتغير يكون عكسى تجاه موجات ضوئية قصيرة (hypsochromic) . التفاعلات مثل الاختزال الكيميائى ( مع صوديوم بوروهيدريد ) أو التحلل المائى الانزيمى يمكن أن يتبع فى خلية الاسبكتروفوتوميتر ويتم قياس الامتصاص على فترات منتظمة بما يوضح حدوث الاختزال أو التحلل المائى .

التنقية من العمليات الأولية الضرورية لدراسات القياس الطيفى مع المكونات النباتية التى لها صفات امتصاص طيفى متميزة ومن ثم يجب تكرار التنقية حتى تتأكد من ثبات هذه الصفات . فى التنقية بالكروماتوجرافى يمكن السماح بوجود شوائب تمتص الأشعة فوق البنفسجية الموجودة فى ورق الترشيح عن طريق استخدام راشح ورقة مقارنة تجهز فى نفس الوقت مع العينة وبذلك يتحقق توازن سبكتروفوتومتري ضد الراشح المحتوى على

العينة . يمكن اتباع نفس الطريقة عندما تجرى التنقية بواسطة كروماتوجرافى الألواح الرقيقة (TLC) .

إن قيمة الطيف المرئى والأشعة فوق البنفسجية فى تعريف المكونات غير المعروفة يرتبط بوضوح بالتعقيد النسبى للطيف وللوضع العام لأقصى الأطوال الموجية . إذا أظهرت المادة حزمة امتصاص فردية بين ٢٥٠ - ٢٦٠ نانوميتر فأنها قد تمثل أى واحد من المركبات التالية : ( فينولات بسيطة ، بيودين أو بيريميدين ، أى حمض أمينى عطرى ... وغيرها ) . إذا ظهر ثلاثة قمم منحنيات فى المنطقة ٤٠٠ - ٥٠٠ نانوميتر مع امتصاص أقل فأنها تعنى وجود الكاروتينويدز بالتأكد . القياس الطيفى فى إثنين أو ثلاثة من المذيبات مع المقارنة بما هو موجود فى المراجع قد يوضح أى نوع من الكاروتينويدز موجود . الاستقراء المذكور أدى الى الاقتراح بان طيف الامتصاص ذات قيمة خاصة فى دراسات الصبغات النباتية وهذا حقيقى مؤكد مع المواد الملونة الذائبة فى الماء والليبيدات (جدول ١-٢) . من الأقسام الأخرى التى أظهرت صفات امتصاص طيفى متميز تشمل المركبات غير المشبعة خاصة البولى أستيلينات والمركبات العطرية بوجه عام ( أحماض الهيدروكسى سيناميك ) والكيثونات . الغياب الكامل للامتصاص بالأشعة فوق البنفسجية تقدم بعض المعلومات المفيدة عن التركيب . الوضع يعطى دليل عن وجود الليبيدات المشبعة أو الالكانات فى قطفات الليبيدات للمستخلصات النباتية أو الأحماض العضوية والأحماض الأمينية الليفاتية أو السكريات فى القطفات الذائبة فى الماء .

جدول (١-٢) : الصفات الخاصة بالطيف للأقسام المختلفة للصبغات النباتية

الصبغة النباتية	مدى الطيف المرئى (نانوميتر)	مدى الأشعة فوق البنفسجية (نانوميتر)
* كلوروفيل (أخضر)	٤٣٠ ، ٦٤٠ - ٤٧٠	
* فيكوبيلينتر (أحمر أو أزرق)	٦١٥ - ٦٥٠ أو ٥٤٠ - ٥٧٠	امتصاص أشعة فوق بنفسجية UV شديد القصر بسبب الارتباط بالبروتين
* سيكوكرومات	٥٤٥ - ٦٠٥ (حزمة صغيرة أحيانا عند ٤١٥ - ٤٤٠	حوالى ٢٧٥
أ أنثوسيانينات (بنفسجى - أحمر)	٤٧٥ - ٥٥٠	٢٧٠ - ٢٥٠
* بيتاسيانينات (بنفسجى)	٥٣٠ - ٥٥٤	- (منحنى كبير مع ٢ صغيرة)
* كاروتينويدز (أصفر - برتقالى)	٤٠٠ - ٥٠٠	٢-٣ قمم كثيفة بين ٢٢٠ - ٢٩٠
* أنثراكينونات (أصفر)	٤٢٠ - ٤٦٠	٢٤٠ - ٢٦٠
* كاللونات وأورونات (أصفر)	٣٦٥ - ٤٣٠	٢٥٠ - ٢٧٠
* فلافونولات (أصفر)	٣٦٥ - ٣٩٠	

\* كل القيم تقريبية ، القيم الحقيقية تختلف تبعا للمذيب المستخدم والحموضة pH والحالة الطبيعية للصبغة .

بسبب المحدودية الفراغية فإن صفات الطيف لعدد محدود من المكونات النباتية سوف نتناولها في هذا المقام . توجد جداول مرجعية للطيف والقليل من بياناتها موضحة في صورة منحنيات الطيف . من يريد الرجوع للعديد من البيانات في هذا الخصوص الاستعانة بمراجع Hershenson ، ١٩٥٦ ، ١٩٦١ ، ١٩٦٥ أو Long ، ١٩٥٩ . من الكتب التي تناولت الامتصاص الاسبكتروسكوبى ما ذكره Gillam and Stern ، ١٩٥٧ وكذلك Williams and Fleming ، ١٩٦٦ . من المراجع الخاصة بطيف المركبات الطبيعية Scott ، ١٩٦٤ . هناك الاسبكتروسكوبى البيوكيميائى بواسطة Morton ، ١٩٧٥ .

### اسبكتروسكوبى الأشعة تحت الحمراء Infrared (IR) spectroscopy

طيف الأشعة تحت الحمراء IR يمكن أن يقاس فى مواد نباتية فى جهاز يسجل آليا من الاسبكتروميتر سواء على صورة محلول ( فى الكلوروفورم أو رابع كلوريد الكربون ١-٥% أو على صورة خمرة مع زيت ناجول فى حالة صلابة أو مخلوطة مع بروميد البوتاسيوم فى الحالة الأخيرة بجهاز قرص رقيق تحت ظروف لا مائية من مسحوق يحتوى على ١ ملجم من المادة و ١٠ - ١٠٠ ملجم بروميد البوتاسيوم مع استخدام تراب ناعم والضغط . ينحصر مدى القياس من ٤٠٠٠ - ٦٦٧ سم-١ ( أو ٢,٥ - ١٥ ميكروميتر ) ويستغرق الطيف حوالى ٣ دقائق كى يسجل . بعض طيف الأشعة تحت الحمراء مسجل فى الشكل (٢-٥) .

جدول (٢-٢) : تكرارات الأشعة تحت الحمراء لبعض أقسام المركبات الطبيعية

<i>Class of compound</i>	<i>Approximate position of characteristic bands* above 1200 cm<sup>2</sup></i>
Alkanes	1940(S), 2860(M), 1455(S), 1380(M)
Alkenes	3050(W-M), 1850(W), 1650(W-M), 1410(W)
Aromatics	3050(W-M), 2100-1700(W), 1600, 1580, 1500(W-M)
Acetylenes	3310(M), 2225(W), 2150(W-M), 1300 (W)
Alcohols and Phenols	3619(W-M), 3600-2400(broad), 1410(M)
Aldehydes and Ketones	2750(W), 2680(W), 1820-1650(S), 1420(W,M)
Esters and Lactones	1820-1680 (S)
Carboxylic acids	3520(W), 3400-2500(broad,M), 1760(S), 1710(S)
Amines	3500(M), 3400(M), 3400-3100(variable), 1610(M)
Cyanides	2225(W-X)
Isocyanates	2270(VS)

\* Bands in 'fingerprint' region are omitted for simplicity, Data adapted from Brand and Eglinton (1965).

المنطقة التي تقع في طيف الأشعة تحت الحمراء IR أعلى من ١٢٠٠ سم-١ تظهر حزم طيف أو قمم بسببذبذبة الروابط الفردية أو المجاميع الفعالة في الجزيء تحت الفحص (جدول ٢-٢). المنطقة تحت ١٢٠٠ سم-١ تظهر حزم بسببذبذبات كل الجزيء وبسبب التعقيدات فيها يطلق عليها منطقة البصمة Fingerprint region. شدة مختلف الحزم تسجل على تدرج بسيط على درجات قوى (S) أو متوسط (M) أو ضعيف (W).

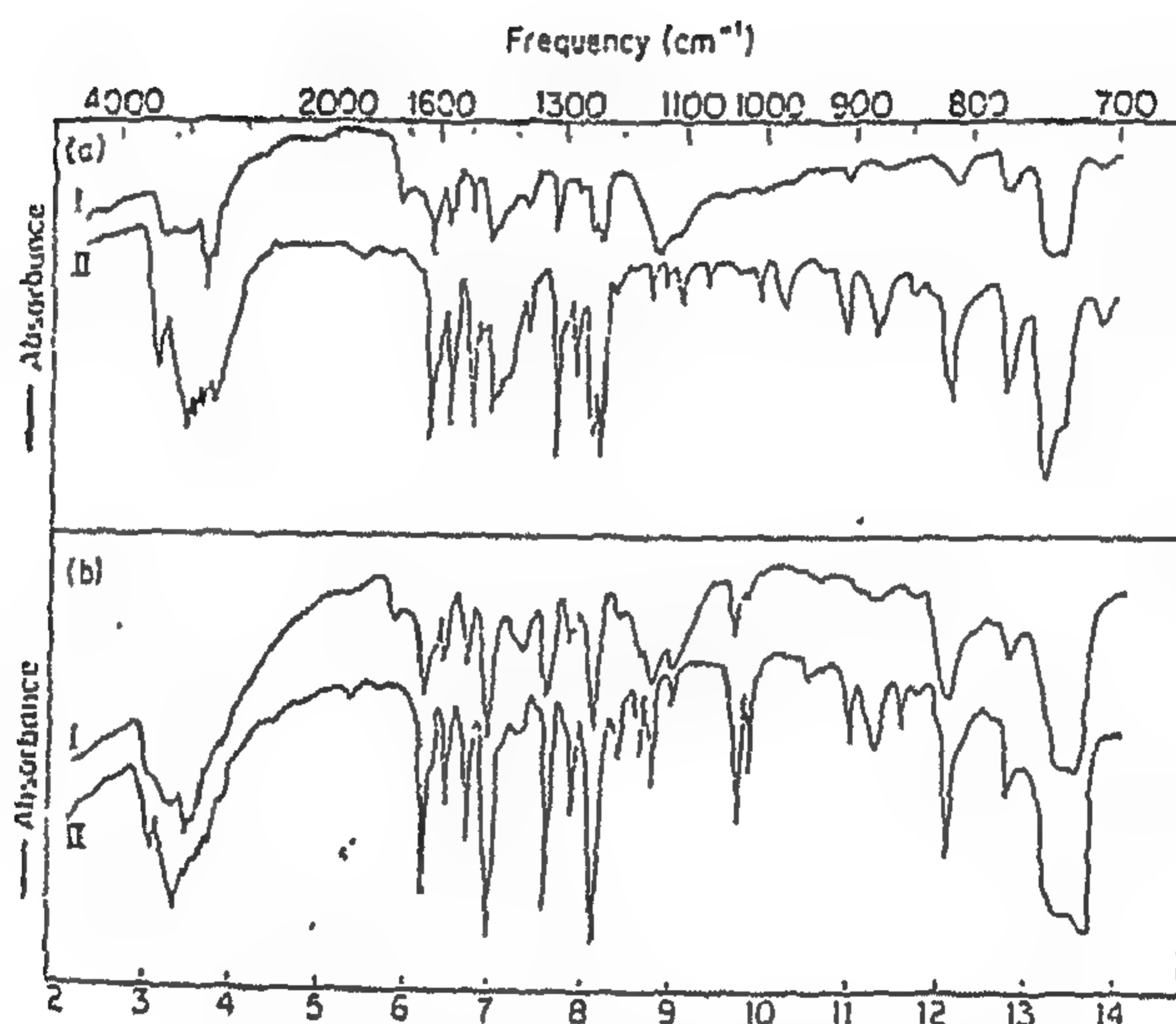


Fig. 1.5. Infrared spectra of two alkaloids from tobacco smoke Key: (a) harmone, natural (I) and synethetic (II): (b) norharmane, natural (I) and synthetic (II). Note that IR spectra are traditionalls recorded upside down compared to the UV and visible spectra (Fig. 1.4).. Thus, the absorbance bands here point downwards.

شكل (٢-٥) : طيف الأشعة تحت الحمراء لنوعين من الالكالويدز من دخان السجائر



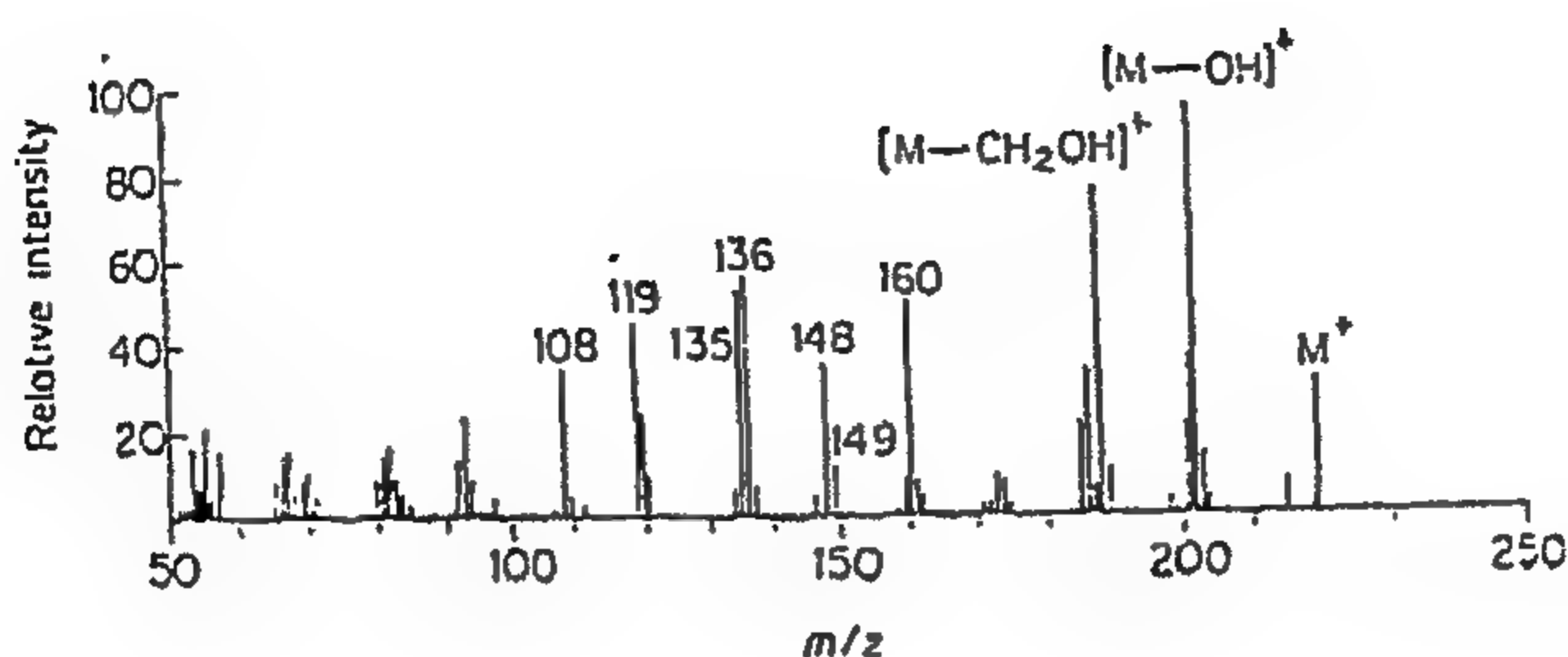
حقيقة أن العديد من المجاميع الفعالة يمكن تعريفها من خلال تكرارية الذبذبات المميزة لها (جدول ٢-٣) جعلت من طيف الأشعة تحت الحمراء من أبسط وأفضل الطرق في تقسيم المركب ووضعها في القسم المناسب . بالرغم من هذا فإن اسبكتروسكوبى الأشعة تحت الحمراء تستخدم بشيوع في دراسات الكيمائيات النباتية كوسيلة لتحديد البصمة ومقارنة العينة المخلقة الطبيعية ( شكل ٢-٥ ) . لقد أدى تعقيدات طيف IR الى المساعدة في الوصول لهذا الغرض كما أن هذه المقارنات في غاية الأهمية في اتجاه تحقيق التعريف، الكامل للعديد من أنواع المكونات النباتية . طيف IR على سبيل المثال استخدم بشكل واسع لتعريف مكونات الزيوت الضرورية التي تم فصلها بواسطة جهاز GLC على نطاق تحضيرى . الشكل (٢-٥) يوضح تمثيل استخدام طيف IR في تحديد البصمة لالكالويدز . لقد تم تعريف تركيب مكونين في دخان السجائر كقواعد هارمان ونورهارمان باستخدام طريقة قرص بروميد ( Poindexter and carpenter ، ١٩٦٢ ) . لقد لوحظ أن بعض تفاصيل منطقة البصمة لكلا الالكالويدز كانت غائبة من العينات الطبيعية بسبب وجود آثار من الشوائب . قد يلاحظ أنه بالرغم من أن الالكالويدز قريبة الشبه في التركيب ( الاختلاف ينحصر في أن الهارمان هو مشتق ك - ميثيل للنورهارمان ) حيث يمكن تمييزها بسهولة عن طريق طيف الأشعة تحت الحمراء .

اسبكتروسكوبى الأشعة تحت الحمراء IR يفيد كثيرا في تحديد التركيب عندما توجد مركبات جديدة في النباتات . بالرغم من وجود العديد من الارتباطات بين التركيب الكيميائى وقمم الامتصاص للأشعة IR فإن الاستقرار الفعلى للطيف المعقد يمثل صعوبة كما أن العملية تتطلب خبرات أكثر . مع بعض أقسام المركبات يكون الاستقرار بسيطا بشكل واضح . إن قياس ترددات الكربونيل بين ١٨٠٠ - ١٦٥٠ سم-١ فى الكينونات يمكن أن توضح من أول وهلة ما إذا كانت مجموعة الكربونيل ترتبط مخلصيا مع الايدروكسيل المجاورة أم لا . الانثراكينونات كمثال تكون الكينونات غير المخلبية ذات حزمة بين ١٦٧٨ - ١٦٣٣ سم-١ أما الكينون ذات مجموعة  $\alpha$  - ايدروكسيل يظهر حزمتان عند ١٦٧٥ - ١٦٤٧ سم-١ وعند ١٦٣٧ - ١٦٢١ سم-١ أما الكينون ذات مجموعة  $\alpha$  - ايدروكسيل يظهر حزم عند ١٦٧٥ - ١٦٦١ سم-١ وعند ١٦٤٥ - ١٦٠٨ سم-١ . من يريد مصادر بيانات IR أن يرجع الى Hershenson ( ١٩٥٩ ) ، ( ١٩٦٤ ) . بالنسبة لاسبكتروسكوبى IR يرجع الى Eglinton ، ( ١٩٧٠ ) وكذلك Cross ، and Jones ( ١٩٦٩ ) .

## سبكتروسكوبى الكتلة (MS) Mass spectroscopy

بالرغم من حداثة إدخال سبكتروسكوبى الكتلة MS (حوالى ١٩٦٠) إلا أنها أحدثت ثورة فى بحوث الكيمياء الحيوية على المنتجات الطبيعية وسهلت مهام المشتغلين فى الدراسات الكيميائية النباتية فى مجالات عديدة . تتمثل أهمية الطريقة فى أنها تتطلب ميكروجرامات قليلة من المادة كما أنها تعطى تحديد دقيق للوزن الجزيئى وكذلك قد تغطى نظام تفريق معقد يعتبر مميز ( قد يعرف ) المركب الموجود بشكل خاص . سبكتروسكوبى الكتلة من المفهوم العقلانى يتكون من كميات آثار هدم مركب عضوى ويسجل نظام التفريق تبعا للكتلة . ينتشر بخار العينة فى نظام ضغط منخفض مسببا تفريق الروابط الكيميائية . الأيونات الناتجة والمشحونة بشحنات موجبة تحفز فى مجال مغناطيسى يتفرق ويسمح بقياس التواجد والوفرة النسبية للأيونات من كتلة ما مع نسبة الشحن . ان تسجيل وفرة الأيونات الناتجة فى مقابل الكتلة تعطى رسم طيف الكتلة الذى يتكون من سلاسل من الخطوط ذات شدة متفاوتة عند وحدات كتلة مختلفة ( شكل ٢-٦ ) .

فى العديد من الحالات فان بعض المركب الأصى تقاوم عملية البخر ومن ثم تسجل على صورة قمة أيون جزيئية . يمكن إجراء قياسات دقيقة جدا للكتلة ( ١٠٠٠٠ ، وحدات كتلة ) على هذا الأيون الخاص وما يشابهه . الدقة تعنى التركيب الجزيئى الفعلى للمادة ومن ثم فان التحليل التقليدى للعناصر ( التى تطلب فى العادة مللجرامات عديدة من المادة ) غير ضرورية . على عكس التقديرات باستخدام سبكتروفوتوميتر الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية والتى تتطلب إجراؤها بواسطة كيميائى النباتات نفسه فان أجهزة طيف الكتلة والرنين المغناطيسى أكثر تكلفة وتطورا ولذلك يتطلب تشغيلها بواسطة أشخاص مدربين جيدا . لذلك فان كيميائى النباتات يتداول العينة المطلوب تحليلها ويسلمها للمختص أو يقوم بتحليلها واستقبال النتائج على صورة أشكال كتلك الموضحة فى الشكل ( ٢-٦ ) . هذه الطريقة تعمل جيدا وبنجاح مع معظم المكونات النباتية ذات الأوزان الجزيئية المنخفضة وكذلك فى تحليل الببتيدات . المركبات التى لا يتطاير بشكل مميز فى جهاز سبكتروفوميتر الكتلة MS تحول الى تراكيب مثيلسيل اثير أو مثيل استرات أو أية مشتقات مماثلة . هذا مطلوب مع الجبريلينات . فى الشائع يستخدم جهاز قياس الكتلة MS مع الكروماتوجرافى الغازى السائلى GLC للتعريف النوى والتقدير الكمي للعديد من المكونات ذات التراكيب المعقدة التى توجد معا فى مستخلص نباتى .



شكل (٢-٦) : طيف الكتلة لمنظم النمو زياتين

من أحسن الأمثلة التي توضح أهمية وقيمة قياسات طيف الكتلة MS في بحوث الكيمياء النباتية ما يمثل بحالة الزياتين Zeatin وهو أول منظم نمو طبيعي سيتوكينين ثم عزلة من النباتات الراقية . لقد تم تحديد تركيبه على أنه ٦- ( ٤- هيدروكسي مثيل - ترانس - ٢ - بيوتينيل امينو ) بيورين بواسطة الباحثان Shannon and Letham ، ( ١٩٦٦ ) وقد ساعدت نتائج طيف الكتلة MS كثيرا في هذا التعريف . لقد وجد دائما أيون جزيئي في الموضع ٢١٩ مما يؤكد الصبغة النباتية ك. ١، يذ ١٣ أن ه . لقد تأكد من وجود كحول أولى من التفرق عند  $m/z$  202 ( M-OH ) و ( M-CH<sub>2</sub>OH ) . ان موضع مجموعة الالكيل عند N- تأكدت واتضحت من المركبات عند  $m/z$  148 . في النهاية تم التأكد من نواة الأدينين من صفات المكونات المفصولة ( ومعظمها مشتقات أدينين ) عند  $m/z$  136 , 135 , 108 .

من الإنجازات المحدثنة والتطور في سبكتروسكوبى الكتلة وأجهزة الاسبكتروفوتوميتر الحديثة ما يطلق عليه FAB وهو اختصار تغذية الذرة السريع Fast Atom Bombardment وهو مدفع يمكن من تحليل المركبات العضوية سريعة التحلل وغير المتطايرة مثل الأملاح والمواد ذات الأوزان الجزيئية العالية . في السابق عندما كانت تستخدم طريقة طيف الكتلة MS في تحليل الجليكوسيدات النباتية كان يحدث فقد لسكريات O-glycosidic في العملية ولا يظهر في التقدير . الآن أصبح في الإمكان تحليل هذه المكونات باستخدام جهاز FAB - MS للحصول على أيونات جزيئية للجليكوسيد الأصلي. من أحسن ما صدر من مراجع عن استخدام قياسات طيف الكتلة MS ما نشره Waller ، ١٩٧٢ وكذلك Walker and Dermer ، ١٩٨٠ .

## سبكتروسكوبى الرنين النووى المغناطيسى

## Nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR)

سبكتروسكوبى بروتون NMR يقدم بالضرورة وسيلة لتقدير تركيب المركب العضوى عن طريق قياس العزوم المغناطيسية لذرات الايدروجين فى هذا المركب . فى معظم المركبات ترتبط ذرات الايدروجين بمجاميع مختلفة مثل - ك يد ٢ ، - ك يد ٣ ، ك يد ٤ ، ن يد ٢ ، ك ن أن ... الخ . طيف بروتون NMR يقدم تسجيل لعدد ذرات الايدروجين فى هذه المواقع المختلفة . بالطبع لا يستطيع هذا الاقتراب إعطاء معلومات مباشرة عن طبيعة هيكل الكربون فى الجزيء لأن هذا يمكن الحصول عليه فقط بواسطة سبكتروسكوبى الكربون  $^{13}\text{C}$ -NMR والذي سوف نشير اليه فيما بعد . من الناحية العملية فإن العينة الخاصة بالمادة تحت التحليل توضع فى محلول فى مذيب خامل بين قطبى مغناطيسى قوى ومن ثم تحدث البروتونات تحولات كيميائية مختلفة تبعاً للأوساط الجزيئية داخل الجزيء . هذه تقاس فى جهاز NMR قياساً نسبياً مع مركب قياسى للمقارنة والتأكد وهو فى العادة تترامثيل سيلان (TMR) وهو مركب خامل يمكن أن يضاف لمحلول العينة دون أن يحدث أى تفاعل كيميائى أو بسبب أية تغيرات فى المركب تحت التحليل والتعريف .

التباديل أو التغيرات الكيميائية تقاس فى وحدات دلتا (  $\delta$  ) أو تاو (  $T$  ) حيث ان  $T = 10 \times \delta$  والدلتا  $\delta = \Delta z \times 10^6 / \text{radio frequency}$  كما أن  $\Delta z$  تعنى الاختلاف فى تردد الامتصاص للعينة والمركب القياسى المرجع TMS بوحدة Hertz ( هرتز ) . حيث أن ترددات الراديو الكلية عادة تساوى ٦٠ ميغا هيرتز ( ٦٠ مليون هيرتز ) ( ٦٠ مليون هيرتز ) وأن التبادل تقاس بوحدة هرتز فأنها غالباً ما يشار إليها بوحدة جزء فى المليون p.p.m. كذلك فإن شدة الإشارات قد تتكامل بما يوضح عدد البروتونات التى حدث لها رنين عند أى تردد واحد . المذيب المستخدم فى قياسات NMR يجب أن يكون خاملاً وبدون أية بروتونات . هذا الاقتراب ذات محدودية فى استخدام رابع كلوريد الكربون ، ديتيروكلوروفورم ، اكسيد الديتيريوم (D2O) الريتروأسيون (CD3COCD3) أو الديتيرليتيد ديمثيل سلفوكسيد . المركبات القطبية فى الغالب نادرة أو غير قابلة للذوبان فى المذيبات المتوفرة ومن ثم يجب تحويلها الى إثيرات الترايثل سيليل للقياس ( الشكل ٢-٧ ) نحتاج على الأقل ٥ - ١٠ ملجم من العينة وهذا المطلب يحدد استخدام سبكتروسكوبى NMR فى العديد من العينات الخاصة بتجارب الكيمياء النباتية . ويوجد متاح حالياً أجهزة تتطلب عينات فى حدود ملليجرامات . من أحد مميزات سبكتروسكوبى NMR فى مقابل



طيف الكتلة MS أن العينة يمكن أن تستخدم دون تغيير بعد العملية وتستخدم في تقديرات أخرى .

كما هو الحال مع طرق استخدام الطيف الأخرى فإن سبكتروسكوبى بروتون NMR يمكن أن يستخدم بواسطة كيميائى النباتات كطريقة لتحديد البصمة للمركب "Fingerprinting technique". تجدر التذكرة بأن تعقيد الطيف يرتبط مباشرة بعدد الأنواع المختلفة من البروتونات الموجودة ومن ثم فإن الالكالويدز الاحلالية عالية التعقيد قد تعطى فى الحقيقة قليل من الإشارات عما هو الحال مع الايدروكربونات الالفاتية البسيطة . الاستخدام الرئيسى لبروتون NMR هو تقدير التركيب بالدمج مع الطرق الطيفية الأخرى استخدام هذا الأسلوب فى تحديد القسم الذى يتبعه المركب ذات اعتبارات كبيرة . الجدول (٢-٤) يوضح بعض الأمثلة عن التبادل الكيميائية chemical shifts التى تماثل وتتطابق تماما مع بعض أقسام المنتجات الطبيعية . البروتونات العطرية ( سواء فى مشتقات البنزين أو المركبات الحلقية غير المتجانسة ) تميز بوضوح من البروتونات الالفاتية . داخل القسم الذى يتبعه المركب قد تقدم NMR وسيلة لتعريف التراكيب الفردية للمركب .

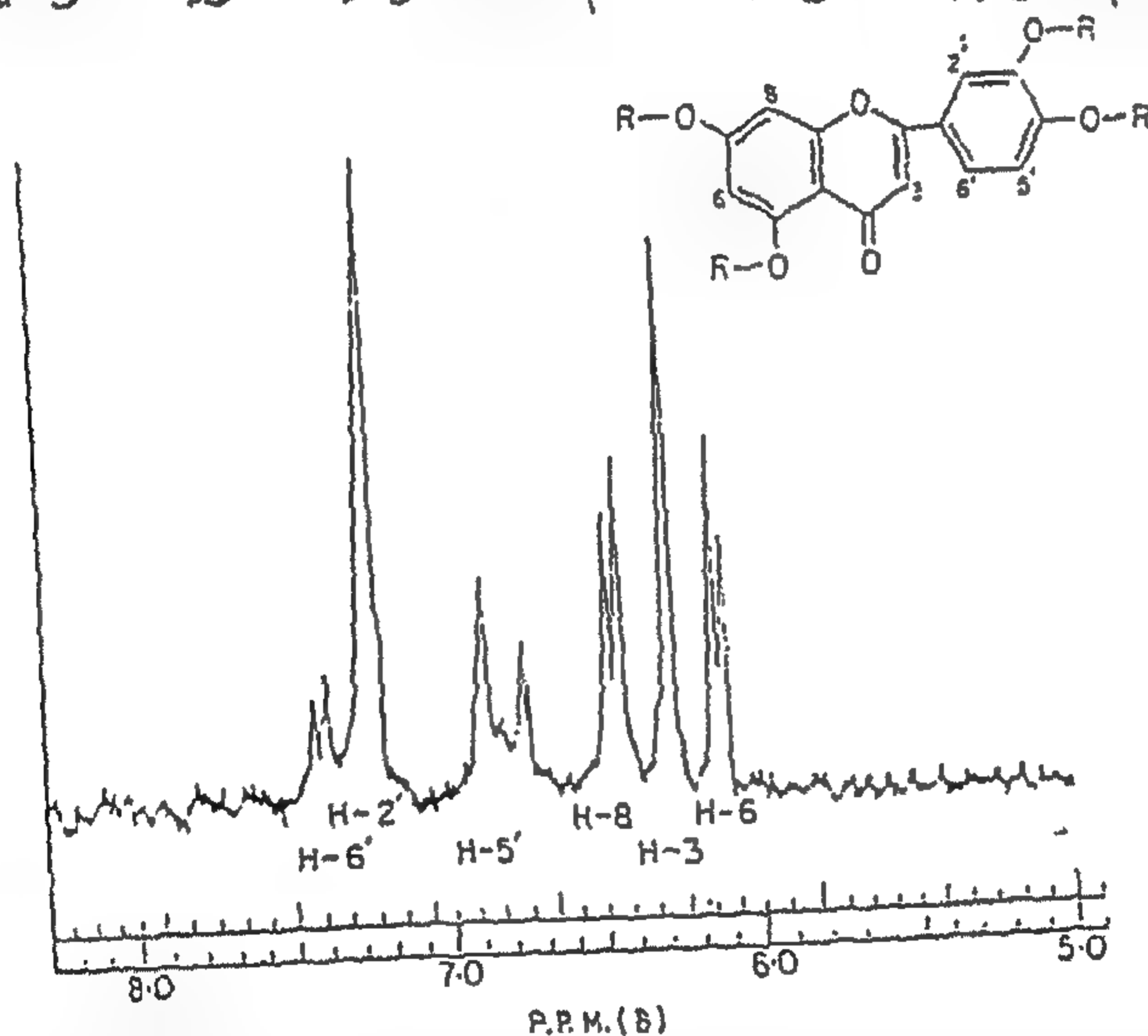


Fig. 1.7. Proton, NMR spectrum of the flavone luteolin (as the trimethylsilyl ether). Chemical shifts are relative to TMS (Mabry, 1969). Note that the six protons in luteolin give well separated shifts. If luteolin is further substituted, the position of substitution is clear from the disappearance of one or other of the six signals. Tambuletin (see text) is 8-substituted and its NMR spectrum is similar in this region to luteolin except that the doublet signal at 6.5  $\delta$  has disappeared.

شكل (٢-٧) : طيف بروتون NMR للفلافون لوتيولين ( على صورة تراميثيل سيليل إثير )

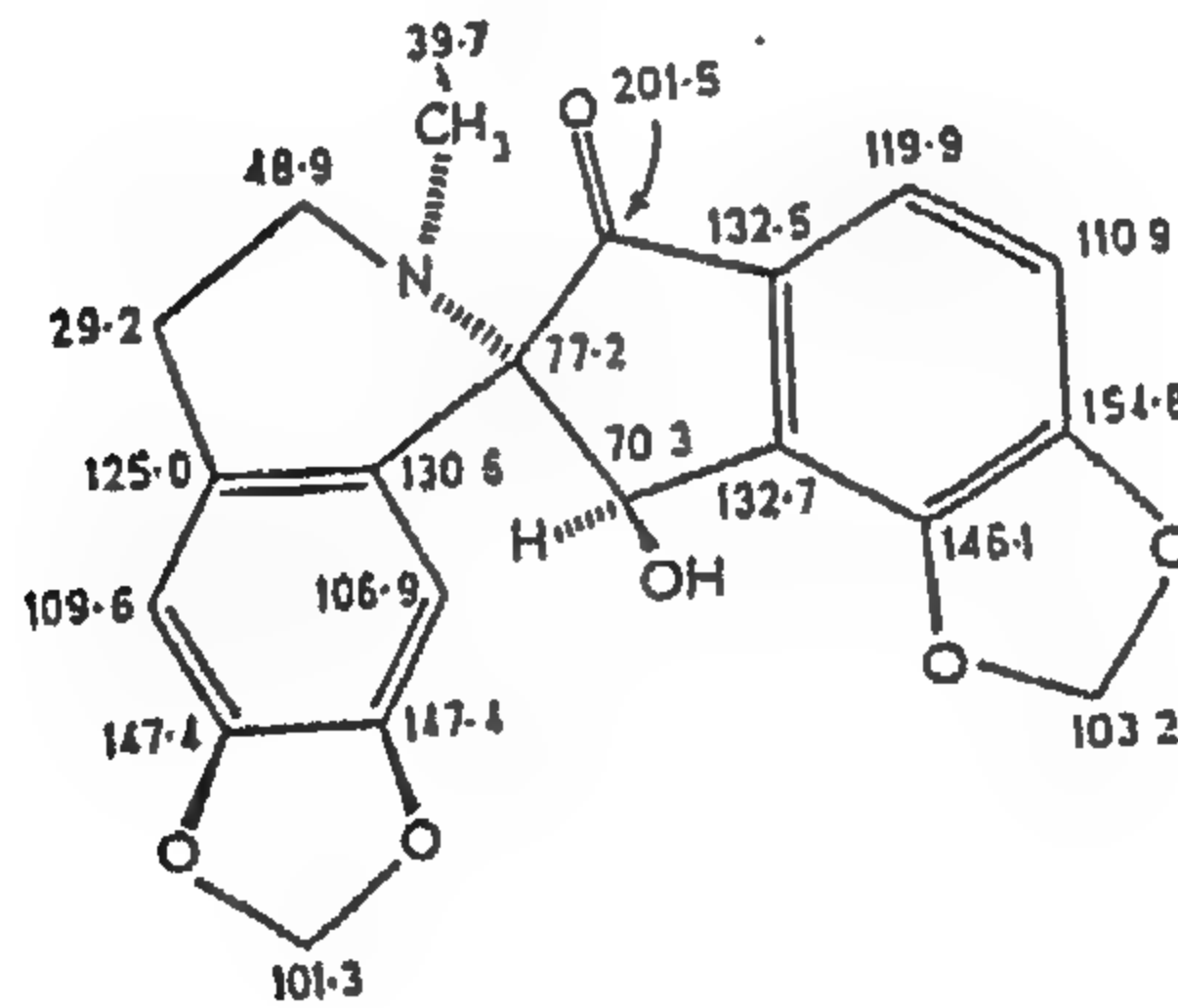
جدول (٢-٤) : بعض صفات التبادل الكيميائية لمختلف أقسام المنتجات النباتية مع جهاز الرنين النووي المغناطيسي البروتوني

<i>Class</i>	<i>Type of proton</i>	<i>Range of shift, <math>\delta</math> (p.p.m)</i>
Alkanes and fatty acids	CH <sub>3</sub> -R	0.85-0.95
	R-CH <sub>2</sub> -R	1.20-1.35
Alkenes	CH <sub>3</sub> -C-C	1.60-1.69
	-CH-C	5.20-5.70
Acetylenes	HC=C	2.45-2.65
Aromatic compounds	Ar-H	6.60-8.00
	Ar-CH <sub>3</sub>	2.25-2.50
	Ar-CHO	9.70-10.00
Nitrogen compounds	N-CH <sub>3</sub>	2.10-3.00
	N-CHO	7.90-8.10
	N-H	Variable

طيف بروتون NMR يمكن أن يعقد بما فيه الكفاية كطريقة للقياس والتعريف للمكونات النباتية بسبب التداخل بين البروتونات المرتبطة بذرات الكربون المجاورة مما يؤدي الى ظهور إشارات الطيف على شكل قمم مزدوجة أو ثلاثية بدلا من قمم فردية . لذلك فان استقراء النتائج يحتاج لخبرة وشخص مدرب جيدا . بالرغم من هذا الوضع يمكن الحصول على معلومات عن كيمياء النبات مفيدة ذات قيمة دون الحاجة أو الضرورة لتحليل الطيف بالتفصيل . في هذا المقام سوف نشير الى مثالين للتوضيح . الأول يتمثل مع تقدير تركيب حامض ستيركيوليك حيث لم يتقبل الكيميائيون في البداية أن هذا الحامض الدهني المتميز به حلقة سيكلوبروبان متوترة في التركيب وقبلوا بدلا من ذلك تركيب به رابطة زوجية في أماكن ومواضع مجاورة لحلقة السيكلوبروبان . أوضح أسلوب واقتراب بروتون NMR الطيفي أن الحامض يجب أن يحتوي على حلقة سيكلوبروبان حيث لا توجد إشارة للبروتونات في منطقة الرابطة الزوجية (الأوليفينية) ( ٥,٢ - ٥,٧ دلتا ) ومن ثم تصبح التركيبة البديلة مستحيلة . المثال الثاني يتعلق بدراسة تركيب صبغة الفلافونويد الصفراء التامبيوليتين . لقد تم الوصف بداية بواسطة الباحث الهنود الذين قاموا بعزل المركب على صورة أجليكون فلافونول ولكن طيف بروتون NMR أظهر وجود سكر بالتاكيد حيث كانت هناك إشارات عند ٥,١٥ و ٥,٢٥ دلتا بسبب بروتونات السكر التي تم فصلها جيدا من الإشارات التي ظهرت بواسطة البروتونات المرتبطة بنواة الفلافون ( بين ٦ - ٧,٥

دلتا) ( الشكل ٧-٢) . لذلك تأكد أن الصبغة عبارة عن جليكوسيد وليس أجليكون ( Harborne وآخرون ، ١٩٧١) .

الكشف عن الإشارات من ذرات الكربون في جهاز NMR ممكنا بسبب وجود كميات صغيرة ( حوالى ١,١% ) من الكربون - ١٣ على طول من الكربون - ٢ ( في المواد النباتية الطبيعية ) . العزم المغناطيسى الأصغر الناشئ بواسطة الكربون ١٣ بالمقارنة بالبروتون يعنى أن الإشارة أكثر ضعفا . مع التقدم الكبير الذى حدث مع جهاز NMR ذات الومضات وتحليل التحولات ذات الاسبكتروسكوبى  $^{13}\text{C}$ -NMR وأصبحت متوفرة فانه مازال مطلوب جهاز توقيت NMR بدرجة تفوق الحاجة لجهاز بروتون NMR . الطريقة الجديدة تستخدم على نطاق واسع في تحليل التراكيب حتى لو كانت العينة في حدود ١٠ ملجم على الأقل ( عامل محدد ) . تستخدم نفس المذيبات كما في بروتون NMR ولكن مدى رنين  $^{13}\text{C}$  أكبر كثيرا يطلق عليه صفر - ٢٠٠ جزء في المليون تحت المجال من TMS بالمقارنة بالمدى من صفر - ١٠ جزء في المليون لرنين البروتون . لذلك فان طيف الكربون ١٣ - NMR ذات مقدرة عالية على الفصل وفي معظم الحالات فان كل كربون داخل الجزيء ( شكل ٨-٢ ) يمكن وضعه وتوضيحه كإشارة منفصلة . لقد سبق القول أنه مع بروتون NMR (جدول ٤-٢) فان ذرات الكربون الإحلالية المختلفة تعطى تبادل داخل نطاق خاص . مثال ذلك ذرات الكربون الأليفاتية تتغير بين صفر الى ٤٠ جزء في المليون أما ذرات الكربون العطرية تتغير بين ١١٠ - ١٥٠ جزء في المليون وذرات الكربون الكيتونية بين ١٦٠ - ٢٣٠ جزء في المليون .



شكل (٨-٢) : تبادل الكربون ١٣ بالنسبة للمركب القياسى TMS (جزء في المليون) لذرات الكربون المختلفة من جزيء sibiricine from spirobenzylisoquinoline alkaloid

*Corydalis sibirica* (Fumariaceae)

سبكتروسكوبى  $^{13}\text{C} - \text{NMR}$  يكمل بالضرورة Proton NMR والعمل بالاثنين يحقق وسيلة لتعرف تركيب التربينويدز والالكالويدز والفلافونويدز الجديدة . كذلك يفيد فى تحليل الجليكوسيدات ويقوم بتوضيح الارتباط بين الشقوق السكرية وتحولاتها . لقد استخدم الأسلوبان البروتون والكربون  $^{13} - \text{NMR}$  بنجاح لتعريف تركيب البروتينات وغيرها من الجزئيات الكبيرة ( Jones ، ١٩٨٠ ) . لا يوجد دليل بسيط لاستخدامات سبكتروسكوبى NMR يفيد علماء النبات بينا يوجد الكثير عن استخداماته فى الكيمياء العضوية كما فى Jacleman ، ١٩٥٩ ، Scheinmann ، ١٩٧٠ وفى الكيمياء الحيوية ( James ، ١٩٧٥ ) .

### معايير فى تعريفات الكيمياء النباتية

#### Criteria for phytochemical identification

كما ذكر سابقا فان أى مركب يتم اكتشافه فى نبات جديد يمكن تعريفه على أساس المقارنات الكروماتوجرافية والطيفية مع مادة قياسية . العينات القياسية يمكن الحصول عليها تجاريا من الشركات المتخصصة فى الكيمائيات أو إعادة عزلها من مصدر معروف أو من الباحث الذى قام بعزلها وتعريفها لأول مرة وهذا أضعف الإيمان . تختلف مدى المقارنات التى تجرى تبعا للقسم الذى يتبعه المركب تحت الدراسة ولكن من المتعارف عليه استخدام والاستفادة من العديد من المعايير التى تؤكد سلامة التعريف ( جدول ٢-٥ )

جدول (٢-٥) : أمثلة لأنواع المعايير المطلوبة لتعريف مكونات نباتية معروفة . تعريف ٦- هيدروكسى ليوتولين ٧- ميثيل إثير فى أوراق نبات *Crocus minimus*

المعيار	الصفة التى يتم تسجيلها
* الصفات الطبيعية	* مسحوق أصفر ، درجة انصهار ٢٤٥ - ٢٦ م
* الصيغة الجزيئية بجهاز MS	* أيون جزيئى يوجد ٣١٦,٥٥٤٧ ك ١٦ يد ١٢ أ يتطلب ٣١٦,٥٨٢
* نظام التفريق بجهاز MS	* أيون متفرق بواسطة فقد المثلثة على ٣٠١,٠٣٤٤ (ك ١٥ يد، أ ب يتطلب ٣٠١,٣٤٥ ... الخ)
* صفات الطيف فى الأشعة UV	* القمة القصوى على ٢٥٤ ، ٢٧٣ ، ٣٤٦ نانوميتر (التبادل مع قلوئى)



- \* اللون على ألواح TLC \* أصفر في ضوء النهار ، بني غامق في UV = ن  
يد<sub>٢</sub>
- \* TLC على السليلوز \*  $R_f$  ٠,٧٣ في بيوتانول : HOAC - يد<sub>٢</sub> أ ( ٤ : ١ )  
( ٥ :
- \*  $R_f$  ٠,٥٩ في ٥٠% HOAC
- \*  $R_f$  ٠,٦٧ في الكلوروفورم : HOAC - يد<sub>٢</sub> أ ( ٩٠ : ٤٥ : ٦ )
- \* TLC على البولي أميد \*  $R_f$  ٠,٣٦ في البنزين : ميثيلين كلوريد - ميثانول  
( ٤ : ٣ : ٣ )
- \* التحول الكيميائي \* فقد المثلة مع كلوريد بيريدنيوم الى ٦- هيدروكسي  
لوثولين

المقارنة الكروماتوجرافية يجب أن تبنى على الكروماتوجرافى المساعدة Co- chromatography للمركب مع المادة القياسية دون فصل فى أربعة نظم على الأقل . إذا كان طريقة الألواح الرقيقة على أساس المقارنة يكون هناك ميزة واضحة فى استخدام مواد الادمصاص المختلفة ( مثل السليلوز والسليكاجيل ) وكذلك مذيبات مختلفة على نفس مادة الادمصاص (جدول ٢-٥) . عندما يكون فى الإمكان ويجب أن يكون تجرى مقارنة المركب المجهول والقياسى بثلاثة معايير كروماتوجرافية على الأقل مثل وقت المسك retention time بواسطة أجهزة GLC , HPLC والانسياب النسبى  $R_f$  على Pc , TLC أو كليهما وكذلك الحركة النسبية على الالكتروفوريسيز . مرة أخرى نذكر بأنه فى حالة المقارنات الطيفية يجب مقارنة طريقتان أو أكثر طالما كان ذلك فى الإمكان . من الناحية النموذجية يجب مقارنة طيف الـ UV , IR ,  $^1H-NMR$  :

مع المواد النباتية الجديدة يكون فى الإمكان عادة اقتراح وتأكيد التركيب بناء على مقاييس الطيف والكروماتوجرافى خاصة فى مجال العلاقة مع ما أجرى مع المركبات المعروفة فى نفس السلسلة . تأكيد التركيب قد يكون ممكنا من خلال التحويل الكيميائى لمركب معروف . فى أحد المراحل تكون هناك خطوة ضرورية فى تعريف التركيب عن طريق تقدير التركيب الجزيئى بواسطة التحليل الدقيق مع تطوير الكربون والايروجين على الأقل . هذا التحليل الدقيق مازال مطلوباً بشكل كبير ولكن عندما يتوفر عدة ميكروجرامات فقط من المادة وكذلك يمكن استخدام مقياس دقيق للكتلة على الأيون

الجزئى ويتم التقدير بالطرق الاسبكترومترية . التحويل والاشتقاق من الطرق ذات الأهمية والقيمة مع المركبات الجديدة مثل تجهيز الخلائط وإثبات الميثيل وغيرها حيث أن تحليلها يعطى تأكيد مفيد عن التركيب الجزئى للمادة الأصلية .

## تحليل النتائج Analysis of Results

### التحليل النوعى أو الكيفى Qualitative analysis

الكثير من برامج تحليل النباتات تستهدف عزل وتعريف المكونات الثانوية فى نوع خاص أو مجموعة من الأنواع مع توقع أن بعض المكونات قد تكون جديدة أو ذات تركيب غير عادى . فى هذه الحالات يصبح من الأهمية تمييز أن العديد من المكونات سهلة الفصل قد تكون غالبا شائعة الوجود أو عالمية فى الحدوث . السكروز قد يتبلور من المركز المائى للنبات والسيستوستيرول من عزلات الفيتوسفيرول . المكونات الأكثر اهتماما وإشارة تلك التى توجد بكميات بسيطة . عند الحصول على تركيب جديد واضح يصبح من الضرورى التأكد وبغاية أن هذا التركيب لم يسجل من قبل . يجب الرجوع لكل الدراسات المرجعية المتوفرة اسيكلوبيديا او موسوعة الترينويدز وكذلك Glasby ، ( ١٩٨٢ ) مع ضرورة معاودة البحث فى ملخصات الكيمياء " Chemical Abstracts " .

التطور الملحوظ الذى حدث فى تحليل الكيمياء والنباتية ما يتمثل فى توصيف المادة الأساسية الفعالة المسئولة عن بعض التأثيرات السامة أو النافعة التى تظهر مع المستخلص النباتى الخام عندما تختبر ضد نظام حى . فى هذه الحالات يصبح من الضرورى استكشاف خطوات الاستخلاص والفصل عند كل مرحلة كى تتبع المادة الفعالة ومسارات تنقيتها من الشوائب والمشتقات . أحيانا تختفى الفاعلية والنشاط خلال عمليات الفصل بسبب حركية المركب وقد يتحصل على مركب نقى بلورى لا يحقق الفعالية الموجودة فى المستخلص الأصلى . إمكانية حدوث تلف للمادة الفعالة الأساسية خلال الفصل والتوصيف يجب أن يظل فى الحسبان والذاكرة . على نفس المنوال يكون من الضرورى معرفة والتسليم بحقيقة احتمال إنتاج مواد خادعة بشكل شائع فى التحليل النباتى . العديد من المركبات التى تحدث فى أنسجة النباتات حركية وقد يحدث لها تغيير خلال الاستخلاص . الصبغات البلاستيكية مثل الكلوروفيل والكاروتينويدز حساسة لأية تحويلات خلال الفصل الكروماتوجرافى . كل الجليكوسيدات متحركة وقابلة للتعرض لعملية التحلل المائى سواء بالنظم الانزيمية أو غير الانزيمية خلال الفصل بينما الاسترات قد يحدث لها أسترة انتقالية فى وجود المذيبات الكحولية . التربينات المتطايرة حساسة لاعادة الترتيب الجزئى خلال التقطير بالبخار وحدث تغييرات راسيمية فى المكونات ذات النشاط الضوئى إلا فى حالة

اتخاذ احتياطات خاصة مرة أخرى فإن البروتينات قد تتعرض للهجوم من قبل انزيمات البروتيز خلال خطوات الفصل .

بالإضافة الى ذلك فانه قد تنتج مركبات خادعة غير مقصودة في المعامل خلال التنقية باستخدام الأجهزة . من أكثر المواد الإضافية شيوعا بتيويل أيزوفثاللات وهو مادة بلاستيكية تلوث المستخلصات النباتية بوجه عام . لقد نشر أنه أحد المكونات النباتية بالرغم من أصله المعروف من غسيل البلاستيك التي تستخدم خلال الفصل . لكي نتجنب تكوين المركبات الخداعية يكون من الضروري اختبار وتحديد المستخلص النباتي الأصلي للتأكد من أن المركب المعزول بعد التنقية الجيدة موجود فعلا في المستخلص .

### التحليل الكمي Quantitative analysis

على نفس القدر من الأهمية للقياسات النوعية للمستخلصات النباتية تقدير كميات المكونات الموجودة . في أبسط اقترابات فان البيانات الكمية يمكن الحصول عليها بواسطة وزن كمية المادة النباتية المستخدمة في البداية (نسيج جاف) وكمية المركب الناتج . هذا الناتج كنسبة مئوية من المجموع يمثل القيمة الدنيا بسبب فقدان بعض الكميات خلال التنقية . يمكن تقدير الفقد بإضافة وزن معلومة من المادة النقية للمستخلص الخام وتكرار التنقية وتقدير الكمية المسترجعة . إذا تم استخلاص النسيج الطازج تحتاج لعامل تصحيح أو تحويل (حيث أن معظم الأوراق النباتية تحتوى على ٩٠% ماء) للتعبير عن النسبة المئوية للوزن الجاف . القياسات الكمية يمكن أن تجرى على مادة نباتية جافة أو مسحوق لتقدير المحتوى الكلى من السكر والنشويات والبروتين والفينول والثانين وهكذا . الطرق المتبعة لتقدير المكونات النباتية قابلة للأخطاء لأنها قد تتداخل مع مكونات أخرى موجودة . قد يصيب تقدير بعض المكونات ومن ثم قد تحتاج للعمل بأكثر من طريقة .

من الناحية النموذجية فانه في القياسات الكمية فان كميات المكونات الغروية داخل قسم خاص يمكن تقديرها بواسطة طرق الكروماتوجرافى GLC أو HPLC . كميات الأحماض الدهنية المرتبطة في الليبيدات النباتية الطبيعية كمثال تقدر بطريقة عقلانية قابلة للتكرارية بعد التصبن وتكوين استر الميثيل والتقدير الكمي لاسترات الميثيل بواسطة GLC على نفس المنوال فان قياسات الـ HPLC يمكن أن تستخدم لتقدير كميات صبغات الفلافونويدز في الأصناف المختلفة والطرز الوراثية لأزهار الحديقة . أهمية تكرار القياسات للتأكد من معنوية وجودها إحصائيا مطلب جيد ولكنه أحيانا لا يعضد من قبل الباحثين . الاختلافات في الكميات بسبب المعايير البيئية في حاجة للتقليل والمنع ومن ثم

يجب أخذ العينات الممثلة بما يتناسب مع عمر النبات وانتشاره وتواجده . يجدر الرجوع الى Paech and Tracey ( ١٩٥٦ - ١٩٦٤ ) .

## التطبيقات Applications

### نظرة عامة

بالرغم من أن طرق الكشف عن الكيمياء النباتية أصبحت تلعب دورا هاما في الوقت الراهن في كل فروع المعرفة والعلوم النباتية إلا أن هذا الدور ليس موجودا دائما . بالرغم من أن هذه الطرق ذات ضرورة واضحة في كل الدراسات الكيميائية والبيوكيميائية فإن تطبيقاتها في اتجاه النواحي البيولوجية تعاضد خلال العقدين من الزمان فقط وأخيرا . حتى مع التحول من معامل الكيمياء ناحية العلوم الخاصة بالتقسيم والجغرافيا النباتية والايكولوجي وعلم النبات الاحاثي ( الحفريات ) فإن الكيمياء النباتية والطرق المتبعة فيها أصبحت تمثل أهمية لحل بعض المشاكل وسوف تزداد أهميتها في المستقبل . سوف لا يتسع المجال هنا كي نذكر ونتناول كل الاستخدامات العديدة للكيمياء النباتية ولكن نخص منها مع الكثير من الامتتان استخداماتها في الزراعة والتغذية والصناعات الغذائية والبحوث الصيدلانية . سوف نتناول ببساطة بعض الاستخدامات لإلقاء الضوء عن أهميتها في بعض الفروع الرئيسية في علم النبات .

### فسيولوجيا النبات

من الاسهامات الكبرى للدراسات الخاصة بالكيمياء النباتية في مجال فسيولوجيا النبات ما يتمثل وبدون شك في تقدير التراكيب الكيميائية وأصل التخليق الحيوي وكيفية إحداث الفعل للهورمونات النباتية الخاصة بالنمو الطبيعية . نتيجة لاستمرار التعاون على امتداد سنوات طويلة بين رجال الفسيولوجي والكيمياء النباتية أمكن معرفة وتمييز خمسة أقسام منظمات النمو في الوقت الراهن وهي : الاكسينات ، السيتوكينينات ، الابسيسينات والجبريلينات والاثيلين . طرق الكشف تختلف من GLC وحتى TLC و PC من النواحي المثيرة للدهشة والاهتمام في مجموعة هورمونات الجبريلينات العدد الكبير من التراكيب المعروفة ( ما يزيد عن ٦٠ تركيب ) كلها ذات نشاط وتأثير على النمو . لقد أدت الحاجة لطرق دقيقة للكشف والتمييز بين الجبريلينات الى تطوير طريقة مشتركة تجمع بين MS و GC للتحليل ( GC - MS ) . لمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع لكتاب Hellman ( ١٩٧٨ ) . متطلبات التحليل الدقيق للهورمونات النباتية ذكرت بواسطة Reeve and Crozier ( ١٩٨٠ ) . من أحد وأفضل الاصدارات الحديثة عن الطرق المتقدمة بما فيها



استخدام قياس المناعة مع التعليم بالإشعاع radio – immunoassay ما ذكره Horgan ، (١٩٨١) .

### أمراض النبات

طرق الكيمياء النباتية ذات أهمية أولية للعاملين في أمراض النباتات بغرض التوصيف الكيميائي للتوكسينات النباتية Phytotoxins (نواتج التخليق الميكروبي التي تنتج في النباتات الراقية عندما تتعرض للغزو بالبكتريا أو الفطريات) والفيتوكسينات (نواتج تمثيل النباتات الراقية التي تتكون من جراء الاستجابة لهجوم الميكروبات) . يوجد مدى من التراكيب الكيميائية المختلفة في كل من هذه الحالات . من أكثر التوكسينات النباتية المعروفة ليكوماراسمين ، حمض فيوزاريك ، مشتقات الأحماض الأمينية والتي تمثل مواد الابتلال في الطماطم . من التوكسينات الأخرى التي تم عزلها الجليكوببتيدات وكذلك النافثاكوينينات ولاسيكوترينويدز (Durbin ، ١٩٨١) . بعض التوكسينات النباتية قابلة للانحلال الكيميائي مما يستوجب اتخاذ الاحتياطات خلال الفصل والتعريف .

الفيتوكسينات ذات تراكيب مختلفة تبعا للمصدر النباتي (Bailey and Mansfield ، ١٩٨٢) . قد تكون الفيتوكسينات سيسكوتربينويدز (ريشيتين Solanum tuberosum) ، أيزوفلافونويدز (بيساتين في pisum sativum) ، أستيلينات (حمض وايرون من Vicia faba) أو فينولات (أوركينول من Orchis militaris) . المواد التي تسبق العدوى (مكونات ثانوية تتكون طبيعيا) تعتبر من وجهة نظر بعض علماء أمراض النبات ذات أهمية في إضفاء صفة مقاومة النباتات للأمراض . المركبات الفينولية مثل الفلوريدزين في التفاح والثانينيات في التوت الأرضي سوف تذكر كثيرا في هذا الكتاب .

### الايكولوجيا النباتية

هناك مجالان بحثيان تكون منهما المكونات النباتية الثانوية ذات أهمية وقيمة معنوية في إيكولوجيا النبات وهما التداخلات التي توجد بين النبات / الحيوان ، النبات / النبات . المشاكل المتعلقة بالتحليل في هذين القسمين من الصعوبة بمكان بسبب المحدودية الشديدة لكميات المادة الحيوية التي تصل الى الكيميائي العامل في الكيمياء النباتية . كمثال ما يحدث عند تتبع مصير المركبات الثانوية في الحشرات التي تتغذى على النباتات مما يحتم وبالضرورة تحليل أعضاء مختلفة من الحشرة لمعرفة مكان تخزين المركب . مثل هذه التحليلات معقدة كثيرا وتستغرق وقتا طويلا . من المركبات المعروفة اشتراكها في

التداخلات بين النبات والحيوان الالكالويدز والجليكوسيدات القلبية وجليكوسيدات زيت الخردل والسيانوجينات والاستريونز والتربينات المتطايرة . المركبات النباتية قد تعمل كجاذبات أو طاردات للتغذية وقد يكون لها تأثيرات هورمونية على الحشرات أو توفر للحشرة تقنية دفاعية مفيدة ضد الافتراس ( Harborne ، ١٩٨٢ ) .

التداخلات بين النبات / النبات تتضمن المواد التي تسمى الليلوباثية allelopathic حيث يقوم أحد النباتات بإخراج مركب أو مركبات من جذوره أو أوراقه كي يمنع نمو الأنواع النباتية الأخرى في منطقة الإخراج . المركبات قد تكون تربينات متطايرة ( مثل cineale ) أو أحماض فينولية بسيطة تبعا لمكان ومناخ نمو النبات في مناطق شبه استوائية أو معتدلة . الدراسة الكيميائية النباتية على ظاهرة الليلوباثية من الصعوبة بمكان لأنها تتطلب تقديرات على مستخلصات كل الورقة النباتية وإخراجات الورقة الطبيعية وكذلك عينات التربة . احتمالات تدوير أو تغيير المواد الفعالة في التربة وبسرعة يمثل مخاطر في التحليل إضافية عما هو موجود . النواحي التطبيقية للبحوث الخاصة بالتداخلات بين النبات / الحيوان شمل السيطرة على افتراس الحشرات على النباتات بواسطة المبيدات الطبيعية أو المخلفة وقد يكون تحليل الكيمياء النباتية مطلوبا لتتبع مصير هذه المبيدات في البيئة . من الاصدارات الحديثة في هذا المجال Hutson and Roberts ، (١٩٨٣) .

### الحفريات النباتية Palaeobotany

لقد استخدمت الكيمياء النباتية حديثا لدراسة النباتات لجزرية وهناك شك قليل في إمكانية أن تلعب دورا مؤثرا كما في دراسة بعض الفرضيات المختلفة عن أصل ونشوء النباتات على الأرض . من الإنجازات الحالية التي تحققت من خلال طرق الكيمياء النباتية التعريف الجزئي لانهييار صبغات الكلوروفيل بشكل جزئي في رواسب اللجنيت منذ ٥٠ مليون سنة والكربوهيدرات في النباتات الحجرية بعمر ٢٥٠ - ٤٠٠ مليون سنة ( Chalone and Allen ، ١٩٧٠ ) . مادة جدار حبوب اللقاح (بولينينات) من النباتات الحجرية تم تحليلها بنجاح ( Shaw ، ١٩٧٠ ) لإنتاج أحماض دهنية متميزة وأحماض فينولية عند الانهييار . استخدامات الكيمياء النباتية في دراسة الحفريات النباتية ذكر باستفاضة بواسطة Niklas ، (١٩٨٠) .

### الوراثة النباتية

في الماضي ساهمت الكيمياء النباتية في وراثة النباتات الراقية عن طريق تقديم وسائل تعريف الأنثوسيانين ، الفلافون وصبغات الكاروتينويوز التي تحدث في مختلف

ألوان الطرز الوراثية لنباتات الحديقة . أظهرت النتائج أن التأثيرات البيوكيميائية لهذه الجينات ذات أساس بسيط وأوضحت المسار المحتمل لتخليق الصبغة في هذه الكائنات ( Alston ، ١٩٦٤ ) . الوراثة في النباتات للكميائيات الأخرى ( مثل الالكالويدز والتربينات وغيرها ) تم تعريفها وتحديدتها من خلال تحليلات الكيمياء النباتية . من أحدث اسهامات الكيمياء النباتية في الوراثة ما تمثل في تعريف النباتات الهجين والتحديد من خلال الوسائل الكيميائية للأصول الأبوية للصفة الوراثية . الكيمياء النباتية أصبحت تمثل مكانة واتجاه متميز مع علم الأنسجة Cytology في تحليل الاختلافات الوراثية في داخل المجموع النباتي ( Harborne and Turner ، ١٩٨٤ ) .

### التقسيم النباتي Plant systematics

من المجالات التي تتقدم بسرعة في الكيمياء النباتية في الوقت الحالي التهجين أو العمل المشترك بين فروع الكيمياء والتقسيم والذي يطلق عليه التقسيم البيوكيميائي biochemical systematics أو التقسيم الكيميائي chemotaxonomy . في الأساس يبني هذا الاقتراب على الحصر الكيميائي لمجاميع محدودة من النباتات أساسا للكشف عن المكونات الثانوية وكذلك الجزيئات الكبيرة والاستفادة من هذه البيانات في تقسيم النباتات . ربما يكون من أهم أقسام المركبات الأخرى أهمية الفلافونويدز بالإضافة الى الالكالويدز ، الأحماض الأمينية غير البروتينية وكذلك التربينات ومركبات الكبريت . التحليل الكيميائي لتتابع الأحماض الأمينية في البيرووتينات النباتية تحل كثير من المشاكل المتعلقة بالتقسيم في المستويات العالية من التقسيم . من النتائج المبهرة علاقة التقسيم النباتي بالسيتوكروم C ، البلاستوسيانين ، الفيريدوكسين وتتابع الأحماض النووية ( Jarsen and Fairbrothers ، ١٩٨٣ ) .

## REFERENCES

- Alston, R.E. (1964). in Biochemistry of Phenolic Compounds (ed. J.B. Harborne), Academic Press, London, pp. 171-204.
- Bailey, J.A. and Mansfield, J.W. (eds) (1982). Phytoalexins, Blackie, Glasgow.
- Bobbitt, J.M. (1963). Thin Layer Chromatography, Reinhold Pub. Co., New York.
- Brand, J.C.D. and Eglinton, G. (1965). Application of Spectroscopy, Oldbourne Press, London.
- Burchfield, H.P. and Storrs, E.E. (1962). Biochemical Application of Gas Chromatography, Academic Press, New York.
- Cross, A.D. and Jones, R.A. (1969). An Introduction to Practical IR Spectroscopy, 3rd edn. Butterworths, London.
- Culberson, C.F. (1969). chemical and Botanical Guide to Lichen Product, North Carolina Univ. Press, Chapel Hill, USA.
- Durbin, R.D. (ed.) (1981) Toxins in Plant Disease, Academic Press, New York.
- Gillam, A.E. and Stern, E.S. (1957). Electronic Absorption Spectroscopy, 2nd edn. Edward Arnold, London.
- Glasby, J.S. (1982). Encyclopedia of the Terpenoids, John Wiley, Chichester.
- Hamilton, R.J. and Sewell, P.A. (1982). Introduction to High Performance Liquid Chromatography, 2nd edn, Chapman and Hall, London.
- Harborne, J.B. (1967). Comparative Biochemistry of the Flavonoids, Academic Press, London.
- Harborne, J.B. (1982). Introduction to Ecological Biochemistry 2nd edn. Academic Press, London.
- Harborne, J.B. and Turner, B.L. (1984). Plant Chemosystematics, Academic Press, London.



- Hershenson, H.M. (1961). UV and Visible Absorption Spectra (Vol. II, 1955-9), Academic Press, New York.
- Jackman, L.M. (1959). Applications of NMR Spectroscopy in Organic Chemistry, Pergman Press. Oxford.
- James, T.L. (1975). NMR in Biochemistry Principles and Applications, Academic Press, New York.
- Jones, R. (1980). in an Introduction to Spectroscopy for Biochemists (ed. S.B. Brown), Academic Press, London.
- Kirchner, J.G. (1978). Thin Layer Chromatography, 2nd edn. John Wiles, New York.
- Ledderer, E. and Lederer, M. (1957). Paper Chromatography, 2nd edn. Elsevier, Amsterdam.
- Linskens, H.F. (1959). Papier Chromatographic in der Botanik, Springer Verlag Berlin.
- Mabry, T.J. (1969). in Perspectives in Phytochemistry (eds. J.B. Harborne and T. Swain), Academic Press, London, pp. 1-46.
- Shaw, G. (1970). in Phytochemical Phylogeny (ed. J.B. Harborne), Academic Press, London, pp. 31-58.
- Van Sumere, C.f. (1969). Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires (Brussels), 24, 91-139.
- Waller, G.r. and Dermer, O.C. (1980). Biochemical Applications of Mass Spectrometry, First Supplement, John Wiley, Chichester.
- Williams, D.H. and Fleming, I. (1966). Spectroscopic Methods in Oorganic Chemistry, McGraw-Hill, London.

## الباب الثالث

## متطلبات تسجيل المبيدات المخلقة والطبيعية النباتية والميكروبية

## مقدمة :

بعد أن استعرضت بعض الاقتراحات المتبعة في الكشف عن مبيدات كيميائية مقبولة بيئيا من حيث الابتكار وتحقيق الحصول على ما يعرف بمبيدات الجيل الرابع من مصادر طبيعية مع أمل الكشف عن الجيل الخامس بمركبات ذات أمان نسبي عالي على الإنسان والحيوان والنبات وكل مكونات البيئة ودور الصناعة في هذا المجال بعد أن تعاظمت مشاكل ما يعرف بدخول المركبات العامة للأسواق ضاربة بالتشريعات الدولية عرض الحائط بسبب تدنى أسعارها دون أية اعتبارات للنقاوة والأمان . لقد برز على السطح العديد من التساؤلات عن استعداد الصناعة للاستمرار في هذه الصناعة والاستثمار المخوف بعظيم المخاطر . الكل يتساءل حتى بين رجالات الصناعة أنفسهم لماذا نستمر دون أية ضمانات ؟ لماذا نتحمل تكاليف البحث والتطوير وتقويم المخاطر لأي مركب جديد في ظل مسيطر من اتجاه التسجيل بالمثل للمواد الفعالة ؟ على الجانب الآخر تعاظمت الأسئلة المثارة من قبل العامة أيضا ما دورنا وماذا سيعود علينا وما هو المطلوب منا ؟ يقول العامة ألم نعاني ومازلنا من المشاكل التي أحدثها التوسع في استخدام المبيدات برغم ما يقال عن أننا السبب الرئيسي لهذه المشاكل من جراء التطبيق غير المناسب لهذه السموم توقيتا وكمية ناهيك عن عدم احترام التشريعات والقوانين المنظمة للتسجيل والتداول . بعد ذلك تناولنا باختصار طرق الكشف عن المركبات ذات النشاط الحيوي من المصادر النباتية وتعريفها . طرق التحليل المتخصصة وحتى العامة مطلوبة وذات فوائد كثيرة في تحديد الفعل البيولوجي والأضرار البيئية وكذلك المنافع .

موضوع تسجيل المبيدات بصرف النظر عن مصادرها طبيعية كانت أو مخلقة من الأمور التي تثير الاهتمام والشجون بسبب خطورتها وأهميتها في تحديد الضرر والأمان . لقد أصبح ضروريا وحتميا على جميع الأطراف الالتزام بإجراء ومتابعة واحترام مخرجات برامج تقويم المخاطر وإدارة التعامل معها والتسجيل أحد جوانبه الخطيرة والمحددة . يدور في ذهني سابقا والآن ولاحقا عن تسجيل المبيدات من المصادر الطبيعية ... هل تحتاج نفس المتطلبات أو هناك تخفيف في بعض النواحي ؟ هل هناك بروتوكولات مكتوبة ومنشورة موافق عليها أم مجرد كلام يردد ؟ سألت العون لكل من أتوسم فيه المعرفة والخدمة أن يمدني بأية معلومات عن هذا الموضوع وأتعشم خيرا بإذن الله سبحانه وتعالى . بالرغم من أن هذا الكتاب يتناول السموم الموجودة في النباتات والمركبات ذات النشاط

الحيوى ضد الآفات إلا أننى سوف أضع كل ما تصل إليه يدى عن تسجيل المركبات النباتية والميكروبية مع البداية بالمبيدات التقليدية . فى مصر ينادى الكثيرون باختصار مدة تسجيل المركبات الطبيعية لتصبح عاما واحدا بدلا من ثلاثة ويتمادى البعض بالمناداة بعدم ضرورة أو جدوى تعريض المبيد الطبيعى لأية اختبارات معملية كانت أو حقالية تحت مفهوم الأمان الذى يعتقدون بأنه مطلق وهذا غير صحيح . يقولون لماذا التجريب وقد وافقتم على تسجيل المركبات الجديدة القديمة وتحت مفهوم التسجيل بالمثل . بعد قرار تجريب المبيدات الميكروبية لمدة عامان متتاليان ثارت الاقتراحات تطالب بالإلغاء أو الاكتفاء بسنة واحدة . العامة والمتخصصون سواء بسواء لا يفهمون المقصود بتقويم المخاطر وضرورة التجريب والفحص والتدقيق .

يا سادة هل توافقون على أن يتم التسجيل على المادة الفعالة فقط ؟ أم على المادة الفعالة ومستحضراتها المختلفة ؟ الكل يجمع على تسجيل الاثنين جنبا الى جنب دون تفرقة وقد سبق التنويه فى مواضع كثيرة الى أن تجهيز مستحضر المبيد لن يخفف من السمية أو الأضرار البيئية لأن السمية تعتبر البصمة الرئيسية للمركب وليست البصمة الوحيدة كما يعتقد البعض . هذا الاتفاق يعرى تماما اقتراب تسجيل المواد الفعالة تحت مفهوم المعاملة بالمثل . ألم يذكر فى كثير من أمهات الكتب والبحوث المنشورة أن طبيعة ونوع مستحضر المبيد تلعب دورا هاما ومحددا فى تحديد سلوك وأداء المادة الفعالة فى المكونات البيئية . أليس المستحضر هو فن صناعة المبيدات ؟ أليست المواد الإضافية هى سر صناعة المبيد بدرجة تفوق الحصول على المادة الفعالة ؟ لذلك سوف أتناول فى هذا الباب موضوع وأهمية المستحضرات فى الدول المتقدمة والنامية خاصة المواد الفعالة حيويا وكذلك إنتاجية المبيدات فى هذه الدول بما فيها المنتجات الطبيعية . فى هذا المقام لابد من الإشارة الى المشاكل الخاصة بالتكلفة والفائدة لهذه المبيدات وحماية المنتجات لصالح الصناعة وإن كنت أعتقد أن المستفيد الرئيسى من الحماية هو المستهلك .

لقد أصبح من الشائع أن تسمع فى كل لقاء عن إدارة مكافحة المتكاملة للآفات من يتكلمون عن البدائل للمبيدات التقليدية وسرعان ما تقترح المركبات الطبيعية خاصة من النباتات أو الكائنات الدقيقة . يعتقدون بإمكانية الاستغناء تماما عن المبيدات التقليدية وهذا وهم كبير لأنهم يتناسون أن كل هذه الاقتراحات الحديثة فى مكافحة لا تعمل بالشكل المطلوب إلا فى ظل تعداد منخفض من الآفات . الأدهى والأمر أنهم يقنعون أنفسهم بالأمان المطلق لهذه المركبات الجديدة وكأنها بدون أخطار أو أخطاء . هذا بالرغم من الثابت والمؤكد عدم الأمان وعدم اليقين الذى يوجد فى هذه المركبات بل الكثير منها أكثر سمية من المبيدات التقليدية . أليست المبيدات النباتية البيرثرينات والروتينيات طبيعية كما

هو الحال مع نيكوتين دخان الطباق هم العصر وكل العصور ... لذلك كان لابد من التسجيل ومتطلباته ...

فى صبيحة أعز يوم وأفضل ذكرى يوم الثانى عشر من شهر ربيع الأول عام ( ٢٠٠١ ) وهو يوم مولد وأفضل خلق الله سيدنا ومعلمنا ورسولنا ونبينا الكريم الرسول الكريم الخاتم محمد عليه أفضل الصلاة وأزكى السلام جال فى خاطرى موضوع الطب النبوى والتداوى بالأعشاب أسوة بما كان يفعله الصادق الأمين صلى الله عليه وسلم وأتساءل ألا نحتاج الوصفات العشبية مهما كانت سلامة وأمان تداولها الى اختبارات وتقويم للمخاطر للتأكد من فوائدها على المدى القصير والبعيد سواء بسواء . مازلت أذكر طوابير المرضى الغلابة مقهورى مرض التهاب الكبد الوبائى وهو فيروس لا علاج شافى له حتى الآن أمام المركز القومى للبحوث راجين الحصول على الوصفة السحرية التى أعلنوا عنها وحذرناهم ولم يستجيبوا ثم اتضح بعد معاناة عدم جدواها فى العلاج بالرغم من إمكانية تحقيق نتائج مباشرة فى المراحل الأولى . نفس الشيء يقال فى مجال مكافحة الآفات من كثرة ما قيل وأشيع عن مستخلصات النيم الدواء البتار لآفات حشرات حرشفية الأجنحة ولا تعليق فالواقع يجيب عن نفسه .

فى كتاب الكاتب الكبير الأستاذ صلاح منتصر " رسالة الى أى مدخن " من إصدارات الهيئة المصرية العامة للكتاب - مكتبة الأسرة ما كتبه تحت عنوان الخيار لك فى صفحة ١٢٨ حيث أشار الى خطورة التدخين على المدخن وغير المدخن بسبب ارتفاع ضغط الدم ونسبة السكر بالدم والبدانة والتوتر . أضاف أن المدخن لأربعين سيجارة فى اليوم عرضة للإصابة بالذبحة الصدرية وجلطة القلب والموت المفاجئ . لا يجدى العلاج بالأدوية الطبية لهؤلاء المرضى طالما استمروا فى التدخين . يتأثر الجنين بمادة النيكوتين فى رحم الأم المدخنة الحامل . من آثار التدخين التهاب اللثة وجفاف الفم وسرطان الفم والحنجرة والمرىء والكبد والمثانة والبنكرياس . يقلل النيكوتين النشاط الجنسى للرجل والمرأة كما يؤثر على الجهاز العصبى والارادى . يغطى الدخان الأسنان بطبقة صفراء تؤدى الى تسوس الأسنان بالإضافة الى الرائحة الكريهة . هذا مثال من كثير من الأمثلة والمآسى من جراء استخدام المركبات الطبيعية . يا سادة مشاكل وأخطار وأضرار ومآسى الكيمائيات المخلقة معروفة ومدرسة ومقننة بما فيها من إيجابيات وسلبيات ويسمح باستخدامها تحت فلسفة ومفهوم الفائدة فى مقابل الضرر . فى المقابل فإن المركبات والمنتجات الطبيعية وبسبب أنها من مصادر طبيعية لا تخضع لبروتوكولات التجريب الخاصة بالأمان ومن ثم لا نستبعد حدوث مشاكل وكوارث فى بعض الحالات .



## الفصل الأول

### متطلبات تسجيل المبيدات

من المناسب الأخذ في الاعتبار والاهتمام النواحي التشريعية لتطوير مبيد جديد في أي بروتوكول يتضمن التحرك في اتجاه الكشف عن وسيلة جديدة لمكافحة الآفات بداية من مرحلة أو مراحل البحث المتواصل والتطوير حتى المستوى التجاري . طالما أن جميع الدول النامية ومن بينها مصر تتبع القواعد والقوانين التشريعية الأمريكية الصادرة من وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA لذلك لا أجد غضاضة في الاسترشاد بما هو معمول به في هذه الدولة الرائدة رغم إحساسى بالمرارة تجاه مواقفها المشينة مع قضايا الدول العربية والإسلامية . هذه التشريعات تعنى اهتمام كل دول العالم ومعرفتهم لما تحدثه المبيدات والكيميائيات الأخرى من أضرار ومنافع ومن ثم يأخذون بجدية تأثيراتها على الكائنات والأحياء غير المستهدفة وقبل السماح بتسجيلها والتوسع في استخداماتها على النطاق التجارى . لن أخوض في تفاصيل متطلبات التسجيل فقد أشرت إليها في الباب الأول وتم التركيز على القرار الوزارى ٦٣٣ / ١٩٩٨ فى مصر بشأن تسجيل وتداول المبيدات والآمال التى علقت عليه ثم إعدامه عندما سمح بإدخال وتسجيل المركبات العامة تحت مفهوم " وأنا كذلك وأيضا " دون تجريب أو توثيق ... يا للأسف ...

### التشريعات الخاصة بالمبيدات Regulations on pesticides

يوجد اتجاهان من الأنشطة التشريعية ذات أهمية أولية فى تطوير وتقديم مبيد كيميائى جديد .

#### التسجيل Registration

تسجيل المبيد يعنى الخطوات التى تجرى للحصول على الموافقة بتسويق المركب الذى يحتوى على واحد أو أكثر من المواد الفعالة فى المستحضر الخاص . فى معظم الدول يكون من غير القانونى أو الشرعى بيع مركب بدون الحصول على موافقة الجهات الحكومية . فى أمريكا مطلوب من وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مراجعة كل البيانات عن أمان المركب وكذلك فاعليته قبل التسجيل . هذا ما يجرى فى مصر والبلدان الأخرى ولكن شتان بين مراجعتنا ومراجعتهم جديتهم وجديتنا رغم تماثل الأهداف . فى الوقت الراهن ومع تصاعد حدة الأزمة الاقتصادية والركود على مستوى العالم بما فيها أمريكا أصبحت أشك فى دقة مراجعة الوكالة .

## الحد المسموح به من مخلفات المبيد Tolerance

يمثل أقصى مستوى من مخلفات المبيد الكيميائي الذي يسمح بوجوده في أو على السلع الزراعية الخام أو الغذاء المجهز . إذا زادت المخلفات عن المستوى المسموح به لايسمح باستهلاك المحصول آدميا أو بواسطة الحيوانات التي تربي بغرض إنتاج اللحوم . في هذا المقام سوف تبني المناقشة على فرضية أننا نواجه متطلبات تشريعية لمركب جديد يستخدم في التطبيق في الأغراض الغذائية وغير الغذائية . قد يستخدم المركب كمثال في مكافحة حشرة ناقلّة لمسبب مرض ما أو لحماية واحد أو أكثر من المحاصيل الغذائية . إذا كان المركب سيستخدم على محاصيل غذائية يجب مراعاة العمل في اتجاهي التسجيل ووضع الحدود المسموح بها .

في أمريكا تجرى مهمتي تسجيل المبيد ووضع الحدود المسموح بها من المخلفات في الأغذية في جهتان منفصلتان من حيث الخطوات والإدارة . كلا الجهتان يستعرضان البيانات الخاصة بالأمان ولكل منهما معايير وأهداف تختلف في الأساسيات . إن تقنية ضمان التسجيل تشمل مراجعة تفصيلية للبطاقة المقترحة عن المركب وتحديد ما إذا كان الاستخدام المقترح لا يحمل في طياته مخاطر غير معقولة لمستخدم المبيد أو للبيئة . إن هدف ووظيفة الحد المسموح به من مخلفات المبيد تتمثل في حماية صحة الإنسان . لقد افترض أن تعرض العامة لمخلفات المبيد في الغذاء يمثل تعرض غير إجباري للأشخاص غير المشاركين بشكل مباشر في قرار استخدام المبيد في المقام الأول . تقنية وضع الأمان تشمل اعتبارات السمية المزمنة ( لمحاكاة التعرض طويل المدى لمخلفات المبيد في الغذاء ) وكذلك التقنيات الخاصة بالتحديد الكمي والتعريف للمخلفات التي تبقى في أو على السلع الغذائية . بعد أخذ هذه البيانات في الاعتبار يتم تحديد مستوى تعرض مقبول عام وعمل طريقة تحليل مناسبة لأغراض تعضيد التشريعات في هذا الشأن .

ما جرى عندنا وفي الدول النامية الأخرى قيام لجنة أو هيئة واحدة في وزارة الزراعة بمراجعة ملفات تسجيل المبيد وفحص مكوناتها وتكوين رأي بالقبول أو الرفض أو طلب استكمال بيانات إضافية وهذا كله بغرض التسجيل . لا تقوم اللجان بوضع الحدود المسموح بها من المخلفات في السلع الغذائية وغيرها ولكننا نأخذ القيم التي وضعت في أمريكا كدلائل . لقد سبق لي مرات عديدة القول بأننا في حاجة لعلماء قادرين على قراءة ومراجعة البيانات التي تقدمها الجهات طالبة التسجيل يتأتى دون عجلة وبأمانة وشرف ولا عيب في أن يعتذر كل من لا يستطيع القيام بهذه المهمة الخطيرة . لسنا جميعا نملك المعرفة أو المقدرة على استقرار وتحديد مدلولات نتائج الدراسات التوكسيكولوجية على المدى الطويل ( التأثيرات السرطانية - الطفرية - التناسل ... ) .

## البيانات المطلوبة للتسجيل Data requirements for registration

إن تقييم طلب تسجيل مبيد جديد سواء كان للاستخدام الغذائي أو غير الغذائي يتضمن أخذ العديد من الاعتبارات والمعايير وثقل ومصادقية البيانات في النواحي التالية :

كيمياء المركب ، الكيمياء البيئية ، التمثيل ، السمية على الثدييات ، السمية على الأسماك والأحياء البرية وكذلك الفاعلية . كل هذه البيانات تؤخذ في الاعتبار في مضمون البطاقة المقترحة . يجب أن تكتب البطاقة الإرشادية أو الاستدلالية كي لا تعطى تعليمات واضحة فقط عن الاستخدام ولكن لتوضيح احتمالات وشدة أية أضرار على الكائنات غير المستهدفة بما فيها مستخدم المبيد . سوف نتناول كل من هذه المتطلبات بشيء من التفصيل والإيضاح البسيط فيما يلي :

### كيمياء المركب product chemistry

الغرض الأساسي من تقديم البيانات الخاصة بكيمياء المركب هو التوصيف الكامل للمادة الفعالة والمكونات الأخرى الموجودة في المستحضر . من النقاط ذات الأهمية الخاصة لدى الوكالات التشريعية ما يؤكد أن المركب قد يحتوي على شوائب ذات أهمية توكسيكولوجية . البيانات العامة عن كيمياء المركب موضحة في الجدول (١-٣) .

#### جدول (١-٣) : البيانات المطلوبة عن كيمياء المركب

المادة الفعالة	المستحضر
• التعريف	• التركيب والمكونات
• كيفية تحديد الشوائب	• نقاوة المواد الخام
• كيف يتم التصنيع	• كيف يتم تصنيع المستحضر
• ما هي الشوائب الممكنة نظريا ؟	• الثبات في التخزين
• حدود الكشف عن الشوائب .	• الصفات الطبيعية والكيميائية
• الصفات الكيميائية	• كيفية تحديد محتوى المادة الفعالة ؟
• الصفات الطبيعية	
• الثبات عند التخزين	

### الكيمياء البيئية Environmental chemistry

مصير المبيد في البيئة من الأمور الهامة جدا . الاختبارات المطلوبة لتسجيل أي مبيد زراعي موضحة في الجدول (٢-٣) . الهدف الرئيسي لهذه التجارب يتمثل في تحديد ما إذا كان المبيد أو أيا من نواتج تكسيره قد تتراكم في السلسلة الغذائية من خلال تقنيات

أخرى بخلاف التلوث المباشر للمحصول المعامل . مثال ذلك المبيد القابل للذوبان في الماء قد يميل للتسرب خلال التربة الى الماء الأرضي . في المقابل فان مخلفات المبيد في التربة قد تمتص بواسطة المحاصيل الأخرى في المواسم اللاحقة وتخلق مشاكل غير متوقعة من مخلفات المبيد .

#### جدول (٣-٢) : البيانات الخاصة بالكيمياء البيئية

التحلل المائي - الانهيار الضوئي - التطاير - الحركة في التربة - التسرب - الادمصاص على التربة - الامتصاص بواسطة النباتات - ( المخلفات في التربة - المخلفات في الماء ) - التأثير على الكائنات الدقيقة في التربة - التأثير على الحماة ( الميكروبات الهاضمة للمخلفات ) - الاختفاء ( دراسات الثبات في الحقل في : الماء - التربة - النظام البيئي ) .

الاختبارات المطلوبة الموضحة في الجدول (٣-٢) توضح مدى نوعية وأهمية الكيمياء البيئية المطلوبة . يجب دراسة وتحديد الانهيار عن طريق التحلل المائي والضوء كيميائي وفي حالة ثبوت تأثيرات توكسيكولوجية مؤثرة لنواتج الانهيار يجب أن يأخذ برنامج الاختبارات هذا الوضع في الاعتبار . من الشائع كذلك إجراء اختبارات عن التأثيرات المعاكسة على بعض الكائنات الدقيقة الحيوية الهامة في التربة وكذلك بعض الميكروبات الهامة التي تستخدم في معالجة المخلفات . معظم التجارب الخاصة بالسلوك البيئي لمخلفات المبيدات تجري عادة على المادة المعلمة إشعاعيا . من خلال الطرق القياسية يستطيع الباحث استكشاف معدل اختفاء المركب الأصلي وارتباط المخلفات على سطح التربة وميل المركب أو نواتج تمثيله للتسرب من التربة . باستخدام نموذج النظام البيئي فان قابلية المادة للتراكم في الغذاء والسلسلة الغذائية يمكن تقديرها . الهدف الشامل من اختبارات الكيمياء البيئية يتمثل في توصيف الثبات والحركة للمبيد ونواتج تحطمه . هذه الصفات تؤخذ في الاعتبار عند تقويم الأخطار البيئية التي قد تنتج عند استعمال المركب .

#### تقييم الضرر على الأحياء البرية والكائنات المائية

من النواحي القريبة الارتباط من تقويم المخاطر المرتبطة باستخدام المبيد اعتبارات المخاطر على الأسماك والأحياء البرية . متطلبات الاختبارات المطلوبة للمبيدات الزراعية موضحة في الجدول (٣-٣) . الاختبارات على الطيور تتضمن في العادة دراسات التغذية الحادة وتحت الحادة ودراسات التناسل على نوعين من الأحياء الممثلة أحدهما كائن مائي والآخر نوع أرضي ( عادة البط والعصافير ) . إذا أوضحت هذه الاختبارات ميل المادة في إحداث السمية أو التأثير على التناسل يكون مطلوباً إجراء اختبار ميداني للمحاكاة .



الضرر على الأحياء المائية يحدد من جراء الاختبارات على أسماك المياه العذبة ولا فقاريات الماء العذب ( غالباً الدافنيا ماجنا ) ونوعية من الأسماك أحدهما يمثل أسماك البيئة الباردة والآخر المياه الدافئة ( فى العادة السلمون قوس قزح وسمك الشمس ذو الزعانف ) . إذا كان المركب مستهدف للاستخدام فى الماء أو إذا كان متوقع حدوث تلوث طويل المدى فى المياه التى بها الأسماك بسبب الانجراف يكون من الضروري إجراء اختبارات السمية المزمنة على الأسماك . أى تلوث مباشر أو غير مباشر للماء المالح قد تؤدى الى ضرورى إجراء اختبارات إضافية على الأحياء البحرية .

جدول (٣-٣) : تقييم الأضرار على الأحياء البرية والكائنات المائية

* الاختبارات على الطيور	* الاختبارات على الأحياء المائية
١- التسمم الحاد على نوع واحد	١- التركيز النصفى القاتل على اللافقاريات LC <sub>50</sub>
٢- التسمم تحت الحاد على نوعان	٢- التركيز النصفى القاتل LC <sub>50</sub> على الأسماك : نوعان
٣- التناسل على نوعان	٣- اختبارات أخرى إذا كان التعرض محتملاً
٤- اختبارات ميدانية	

### التمثيل Metabolism

السلاسل المطلوبة فى اختبارات موضحة فى الجدول (٣-٤) هى ذات أهمية كبيرة فى إثارة العديد من التساؤلات :

أ - كيف تمثل المادة بواسطة الكائنات الدقيقة فى التربة ؟ ما هو التركيب الكيميائى لنوع التمثيل ؟

ب- هل المادة تميل للتراكم فى الأسماك ؟ هل تتراكم كمركب أصلى أو كنواتج تمثيل ؟

ج- كيف تمثل المادة بواسطة الثدييات ؟ هذا السؤال محدد فى تمثيل نتائج التوكسيكولوجى . كذلك نتساءل هل يوجد تنوع داخل النوع فى التمثيل ؟ إذا كان ذلك موجوداً يبرز سؤال آخر يتمثل فى أى حيوانات التجارب العملية تمثل النموذج الأفضل لمحاكاة ما يحدث فى التوكسيكولوجيا الأدمية والتمثيل . دراسات التمثيل فى الأبقار مطلوبة فى حالة ما إذا كان المحصول أو أى عملية لإنتاج منتجات تستخدم كأعلاف فى الحيوانات . من الأمثلة على ذلك التغذية على لب الموالح أو وجبات بذور القطن . من الممكن أنه فى حالة ما إذا كان العلف يحتوى على مخلفات من المبيد فان المخلفات قد توجد فى لحوم

والبيان الأبقار . إن المعرفة عن تركيب وطبيعة المركب وتركيز المخلفات عن المركب الأصلي أو نواتج تمثيله تعتبر مطلب سابق في دراسات المخلفات .

د - كيف تمثل النباتات المستهدفة المبيد ؟ يعتبر هذا المطلب من الأهمية عندما تؤخذ دراسات التوكسيكولوجي بحيث تمثل تعرض الإنسان لمخلفات المبيد في الغذاء . الوسائل التقليدية لإجراء هذه الدراسات تتمثل في إضافة المبيد مباشرة لغذاء حيوانات المعامل . هذا الاقتراب التجريبي يعمل فقط في الحالات التي يكون فيها نواتج التمثيل النباتية تماثل تماما منتجات التمثيل في الثدييات . إذا كانت النباتات تنتج نواتج تكسير متميزة لا تتكون في الثدييات يكون من الضروري إجراء دراسات تغذية خاصة على نواتج التمثيل النباتية هذه .

#### جدول (٣-٤) : دراسات التمثيل

- الميكروبات : الهوائية : تحديد أهم التراكم الهامة .
- اللاهوائية : تحديد نواتج التمثيل في التربة / الماء .
- الأسماك
- الثابتة : الميل للتراكم الحيوي ؟
- الحركية : تعريف التركيب والموصفات .
- الجرذان
- الفئران
- الكلاب
- الأبقار : مطلوبة إذا كان المركب أو نواتجه تستخدم في أعلاف الحيوانات
- النباتات : مقارنة مع التمثيل في الثدييات
- الغرض : الربط مع دراسات التوكسيكولوجي
- - دليل في دراسات كيمياء المخلفات

#### تقييم الضرر على الإنسان والحيوانات الأليفة

البطارية القياسية لدراسات التوكسيكولوجي تجري عادة على المبيد الجديد وهي موضحة في جدول (٣-٥) . من المفيد في تصميم برنامج التوكسيكولوجي ذات المعنى الأخذ في الاعتبار الأسباب وراء كل طلب من متطلبات التوكسيكولوجي . يلاحظ من فحص البطارية الموجودة في الجدول ان الاختبارات مطلوبة على كلا المادة الفعالة والمستحضر النهائي . الاختبارات المطلوبة على المستحضر في البداية ذات طبيعة حادة (تعرض واحد لمادة الاختبار) . الهدف يتمثل في تحديد ما إذا كانت الأشخاص المشتركين

فى الصناعة والنقل والتطبيق للمبيد المجهز سوف يتعرضون لأضرار حادة . على نفس المنوال تتعرض المادة الفعالة نفسها لاختبارات السمية الحادة بداية لتقييم درجة وشدة الضرر على العمال المشاركين فى تصنيع المادة الفعالة أو مستحضراتها . دراسات التوكسيكولوجى تحت الحادة التى فيها يتم تعريض حيوانات الاختبار بشكل مستمر لمادة الاختبار لمدة تقل كثيرا عن فترة الحياة وهذه ذات أهمية كبيرة فى تقدير الضرر على الأفراد المعرضون للمبيد من خلال الأنشطة المعتدلة على المدى الطويل مثل هؤلاء القائمون بالتطبيق أو التصنيع . إختيار طريق التعريض ( أو طرق التعريض ) مثل التعرض عن طريق التناول الفمى والجلد أو الاستنشاق تجرى على أساس التعرض الواقعى للإنسان خلال واحد أو أكثر من هذه الطرق .

جدول (٣-٥) : تقييم الضرر على الإنسان والحيوانات الأليفة ( توكسيكولوجى الندييات )

المادة الفعالة	المستحضر النهائى
السمية الحادة عن طريق الفم	السمية الحادة عن طريق الفم
السمية الحادة عن طريق الجلد	السمية الحادة عن طريق الجلد
السمية الحادة عن طريق الاستنشاق	السمية الحادة عن طريق الاستنشاق
السمية الحادة المتأخرة العصبية	الالتهابات فى الأعين
السمية تحت المزمنة عن طريق الفم	الحساسية على الجلد
السمية تحت المزمنة عن طريق الجلد	
السمية تحت المزمنة عن طريق الاستنشاق	
السمية المزمنة عن طريق التغذية - نوعان	
القدرة على إحداث الأورام - نوعان	
إحداث التشوهات الخلقية - نوعان	
التأثير على التناسل	
إحداث الطفرات	
السمية العصبية تحت المزمنة	

الدراسات طويلة المدى المطلوبة تتمثل فى التغذية المزمنة فى القوارض وغير القوارض ودراسات الأورام وهى عادة تشمل طوال فترة الحياة فى نوعين من القوارض . الدراسات الخاصة بالتشوهات الخلقية تجرى فى العادة على القوارض وغير القوارض . هذا الاختبار يعنى بمعاملة مادة الاختبار فى الإناث الحوامل خلال العمل لتقييم المقدرة على إحداث قصور فى الولادة . من الاختبارات على المدى الطويل المرتبطة ما يجرى على

الجرذان وتقييم التأثيرات العامة على التناسل . فى هذه التجربة تعامل المادة تحت الاختبار مع غذاء الآباء قبل التزاوج ومع الإناث خلال الحمل والرعاية . بعد الفطام يستقبل الرضيع نفس الغذاء المعامل حتى تمام النضج والبلوغ . هذه الذرية من الجيل الأول تتزاوج وتكرر دورة الحياة مع استمرار التعرض خلال اثنين أو ثلاثة أجيال .

لقد بدأت الاختبارات الخاصة بتقييم التأثيرات الطفورية فى التعاضم وتزداد أهميتها يوماً بعد يوم فى برامج تقويم المخاطر للمبيدات Risk assessment . لقد تم تطوير العديد من الاختبارات قصيرة المدى فى النظم الميكروبية وخلايا الثدييات لتوضيح مدى التداخل المباشر مع أو التأثيرات الأخرى على المادة الوراثية . ليست هذه الاختبارات فقط هى القادرة على الكشف عن المواد التى تحدث طفرات خطيرة فى النظام الجينى الأدمى وهى ذات قيمة هامة كذلك فى التنبؤ بإحداث الأخطار من الأورام . هذه الاختبارات تعطى دلائل ومؤشرات أولية نسبية عن التأثيرات السرطانية للمادة تحت الاختبار فى أقل فترة من الاختبارات وبأقل التكاليف . سوف نعود مرة أخرى الى تناول السمية المزمنة عند تناولنا للحدود المسموح بتواجدها من مخلفات المبيدات فى الغذاء .

### الاختبارات الخاصة بالفاعلية Efficacy testing

تطلب وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA بشكل تقليدى أو روتينى إجراء اختبارات مكثفة وإرشادية لإثبات والتأكد من أن المركب الجديد يحقق الفاعلية المكتوبة على البطاقة الاستدلالية . حديثاً جداً اتخذ قرار أنه مع بعض أنواع المركبات يمكن مراجعة البيانات المتوفرة عن الفاعلية مما يعطى فسحة من الوقت وجهد أكبر لدراسة وتقريز ومراجعة البيانات والمصادر الخاصة بتقييم الضرر . بالرغم من هذا التغير فى روح التشريع فإن المطلب الخاص بإجراء تجارب عن الفاعلية تظل وتستمر إحدى النواحي الحرجة والمحددة فى تطوير المركب . الأهداف الرئيسية فى اختبارات الفاعلية موضحة فى الجدول (٣-٦) .

#### جدول (٣-٦) : اختبارات الفاعلية

- تعريف مجالات الاستخدام : معدل الاستخدام - مرات وتوقيت الاستخدام - طريقة الاستخدام - أهمية الصنف وحالة النضج والعمليات الزراعية - المحددات المناخية والجغرافية .
- نواحي الفاعلية : الآفة ( الآفات ) المستهدفة - المحصول العائل .
- التأثيرات السامة على النباتات : المركب بمفرده أو مخلوط مع غير من المواد .



## عمل وتطوير البطاقة الاستوائية Label development

كما سبق القول فإن كل البيانات المرتبطة بتسجيل المبيد توصل في النهاية الى عمل ووضع البطاقة الاسترشادية لهذا المركب والموضح محتوياتها في الجدول (٣-٧) .

البيانات الخاصة بتعريف ومكونات المركب في البطاقة تكون واضحة ومباشرة وتتخذ دون أية تعديلات من البيانات الخاصة بكميات المركب الموثقة والموجودة في بيانات التسجيل في الملف الرسمي . عبارات التحذير لابد أن تكون في صورة بسيطة " مثل تحذير - يحفظ المركب بعيدا عن متناول الأطفال " للمادة ذات الأخطار الحادة القليلة . على الناحية الأخرى مع مركب ذات السمية الحادة العالية جدا يتطلب وضع التحذير " خطر - سام " مع رسم للجسم والعظمتين . تقييم الكيمياء البيئية والسمية على السمك والأحياء البرية توضح درجة الضرر البيئي وهي تتطلب عبارات تحذيرية عن الضرر . من المتوقع كمثال أن المركب ذات السمية العالية على الكائنات المائية لابد وأن توضع على بطاقته عبارات تحذير قوية وشديدة لتفادي وصوله الى المصادر المائية التي فيها الأسماك أو في مواقع قد تنجرف فيها الى المصادر المائية . يجب أن تشمل أية قيود مثل تحديد الأصناف النباتية والنباتات التي قد تضر من المركب ومن ثم لا يجب استخدامه عليها .

### جدول (٢-٧) : بيانات البطاقة الاسترشادية

تعريف المركب - تركيب ومكونات المركب - عبارات التحذير

عبارات مضادات التسمم - تعليمات التخلص من الرواكد ومخلفات المركب

تعليمات تفصيلية عن استخدامات المركب .

## الحدود المسموح بتواجدها من مخلفات المبيد على المواد الغذائية Tolerances

عندما يكون المبيد بغرض الاستخدام على المحاصيل الغذائية تضاف متطلبات أخرى لبنود التسجيل خاصة ما يتعلق بالحدود المسموح بها من المبيد على السلعة الغذائية محل الاعتبار . من المفترض أن السلعة الغذائية سوف تحتوى على مخلفات المبيد أو نواتج تكسيره . لهذا السبب لا يسمح بدخول المحاصيل المعاملة الى القنوات المعروفة للتجارة إلا بعد وضع وتحديد الحدود المسموح بها من مخلفات المبيد على هذه السلعة . كما لوحظ سابقا فإن وضع حدود السماح يعتبر في أمريكا كبند منفصل تقوم به جهة مستقلة بخلاف الوكالة المسؤولة عن التشريع . عناصر وثيقة حد السماح بمخلفات المبيد كما هو مدونة في الجدول (٣-٨) تضطلع بدراسات التغذية المزمدة على حيوانات التجارب وكذلك التقدير الكمي للمخلفات أو نواتج التمثيل المؤثرة في المحصول المعامل أو في أى سلعة

مجهزة من هذا المحصول . إذا كانت السلعة الزراعية أو المنتج المجهز أو المنتج الثانوى تقدم كعلائق فى غذاء الحيوانات مثل الأبقار يكون من الضرورى تقدير المخلفات ووضع الحدود المسموح بها فى اللحوم والألبان .

جدول (٣-٨) : الحدود المسموح بها من مخلفات المبيدات : المعلومات الأساسية المطلوبة

المعلومات المطلوبة	المصدر
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تعريف المخلفات</li> <li>• التقدير الكمي للمخلفات</li> <li>• الدراسات التوكسيكولوجية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تجارب تمثيل المركب الكيميائي المعلم إشعاعيا والانهياب</li> <li>• التحليل الكيميائي للسلع الزراعية المعاملة فى الحقول</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• أ- تجارب تغذية حيوانات المعامل</li> <li>• ب- تقدير الضرر على الإنسان باستخدام : عوامل الأمان ، تحليل الغذاء</li> </ul>	

تحليل مخلفات المبيد فى الغذاء مع اعتبار إسهام كل مادة غذائية فى المتوسط الذى يصل للفرد بما يسمح بحساب أقصى مخلفات نظرية فى غذاء الإنسان . عندئذ تقارن هذه الكمية بمستويات التغذية فى دراسات تغذية حيوانات المعامل والتي لا تسبب أية تأثيرات ملحوظة . هذه المستويات المفترض أمانها من الدراسات على الحيوانات تضبط بواسطة عامل الأمان والتناول اليومي المقبول acceptable daily intake ويختصر الى (ADI) وتقدر للفرد العادى . القرار التشريعى الخاص بالسماح بوجود حد مقبول مبنى على أساس المقارنة بين حد التناول اليومي المقبول المشتق من دراسات تغذية الحيوانات والحد الأقصى النظري للمخلفات وإسهامها فى غذاء الإنسان كما يتضح من تحليل مخلفات المبيدات .

هناك اعتبارات لا تنعكس مباشرة فى وضع الحدود المسموح بها فقط ولكنها ترتبط بمخلفات المبيد مثل تأثير مخلفات المبيد على جودة وقبول المنتج . من المطلوب على سبيل المثال التوضيح من أن المبيد لا يحدث تأثيرات معاكسة على الطعم وعمليات التجهيز وغيرها من عناصر جودة المنتج من الأمثلة الواقعية بذور القطن التى تحمل فى طياتها مخلفات المبيد . بذور القطن تجهز وتصنع لإنتاج الزيت وهو غذاء للإنسان . لذلك يجب التأكيد على أن الزيت خالى أو به حدود مقبولة من المخلفات ولا يعانى من نكهة غير مقبولة . دقيق بذرة القطن وهو ناتج ثانوى فى عملية استخراج الزيت يعتبر غذاء يضاف

للأعلاف بسبب غناه بالبروتين للأبقار والدواجن . لا يقدر فقط مستوى المخلفات في الدقيق ولكن استساغة اللحوم للأبقار والدواجن يجب أن تؤخذ في الاعتبار . من الضروري كذلك قياس المخلفات ( واقتراح الحدود المسموح بها ) للمبيد في اللحوم والألبان والبيض . بالإضافة الى ذلك فان منتجي البيض يصرون على معرفة ما إذا كانت هذه الحلقات ذات تأثيرات معاكسة على الطعم أو مظهر منتجاتها وسمك القشور وهكذا .

تفاصيل اختبارات قبول المنتج المطلوبة تختلف بشكل كبير من محصول لآخر . حتى لو كانت غير مطلوبة بواسطة الوكالات التشريعية فان نوع الاختبار يجب أن يجرى بواسطة صانعي المبيد ومطوريه كي يتخذ كوسيلة للحماية والدفاع ضد أية انتقادات أو مشاكل مستقبلية . قد يتخيل البعض تتابعات منظور أن مخلفات المبيد الفطري على القمح معروف أنها تترك كميات كبيرة من الطحين غير مناسبة لإنتاج الخبز بسبب السمية على الخميرة .

### عناصر اختبارات المخلفات Elements of residue testing

قياس مخلفات المبيد في السلع الغذائية يمثل جزء كبير من عملية وضع الحدود المسموح بتواجدها فيها . الأهداف الرئيسية لبرنامج تقدير المخلفات المخطط جيدا موضح في الجدول (٣-٩) . عند الاستكشاف المباشر للمخلفات على المسؤولين أن يتناولوا سلوك المبيدات في المحصول الغذائي بالنظر لعامل الوقت . إذا أوضحت دراسات التمثيل الحاجة لتتبع سلوك نواتج التمثيل ذات الأهمية فان هذا الهدف يجب أن يؤخذ كعامل عند تعميم التجارب . يجب أن تخطط التجارب الحقلية وتجرى بعناية كبيرة إذا كانت ستسفر عن بيانات ذات جودة عالية . استخدامات المبيد تجرى مع المعدل المقترح وكذلك معدلات عالية بشكل مبالغ فيه في معاملات مضاعفة تمثل أقصى مرات استخدام مسموح بها على البطاقة الاستدلالية . تؤخذ عينات من المحصول على فترات مناسبة وكافية لتوصيف معدل انهيار المخلفات تحت مدى كامل من الظروف البيئية . تحليل هذه العينات يجب أن يؤدي الى تحديد مطلب " فترة ما قبل الحصاد Preharvest interval " وهي أقل فترة يجب أن تمر بعد آخر معاملة للتأكد من أن المخلفات ستكون أقل من المستويات المسموح بها وقت الحصاد . فترة ما قبل الحصاد تكون احد عناصر تعليمات الاستخدام على بطاقة الاستدلال وغالبا ما تأخذ الشكل " لا تحصد خلال ... يوم من المعاملة " .

من الأمور الهامة في تعريف مخلفات المبيد تحديد الطرق المناسبة للتحليل والكشف . قد يقول البعض أن قياس مستويات المخلفات الأقل من واحد جزء في المليون بالطريقة المناسبة مطلوب . المواد النباتية والألبان والأنسجة الحيوانية تحتوى كميات كبيرة

بوفرة من المنتجات الطبيعية المستخلصة والتي يجب فصلها من مادة تحليل والكشف عن المبيد وهذا هو الفن والخبرة في عمليات التقدير الدقيق . لقد سبق التنويه مرارا وتكرارا عن أهمية أخذ العينات وتجهيزها وتخليصها من الشوائب وتحديد معدلا الاسترجاع تعديلا لأية فاقدات خلال هذه العمليات بما يؤكد صلاحية وعقلانية طريقة التحليل .

### جدول (٣-٩) : كيمياء المخلفات

- طرق التقدير على كل سلعة
- أ - المخلفات المباشرة على السلع المعاملة بالمبيد
- ب- المخلفات غير المباشرة الناتجة من تغذية الحيوانات على الأعلاف
- التجارب الحقلية
- أ - معدل الاستخدام ب- معدلات غير عادية مبالغ فيها ج- استخدام مضاعف
- تعريف معدل تدهور المخلفات
- تقدير أقصى كمية مخلفات قد تكون من الاستخدامات تبعا لبيانات البطاقة الاسترشادية
- تعريف فترة ما قبل الحصاد

### أمثلة عن تقييم الحد المسموح به المقترح من المبيد

من المفيد فحص مثال خاص لتوضيح الرؤى والفهم عن الخطوات المعمول بها في تقييم حد مسموح به جديد من مخلفات المبيد . إذا أخذ في الاعتبار أن البطاطس عوملت بمبيد حشري ما لمكافحة آفة حشرية ما . أجريت دراسات المخلفات من خلال تحليل البطاطس بعد التطبيق الواقعي للمبيد وقد اتضح أن أقصى مستوى من المخلفات ينتج من جراء استخدام المركب بمعدل واحد جزء في المليون . هذا المستوى اقترح كمستوى مسموح به يمثل مخلفات المبيد عند إجراء العمليات الزراعية المناسبة ( واحد جزء في المليون يساوي واحد ملليجرام مبيد لكل كجم - ١ من البطاطس ) . لقد عرف كذلك أن البطاطس تساهم بمقدار ٧% في غذاء الفرد الأمريكي العادي . هذا المواطن يزن في المتوسط ٦٠ كجم ويستهلك ١,٥ كجم طعام في اليوم . حد التناول اليومي الأقصى النظري من مخلفات المبيد من جراء أكل البطاطس يمكن التعبير عنه على النحو التالي :

١ ملجم / كجم	×	٠,٠٧	×	١,٥ كجم / يوم	=	٠,١٠٥ ملجم / يوم
مستوى المخلفات		النسبة المئوية لتناول		التناول اليومي		أقصى مستوى نظري من
في البطاطس		البطاطس مع الغذاء يوميا		للطعام		إسهام المخلفات (TMRC)



هذا الحساب يسمح بالوصول الى الحد الأعلى من مخلفات المبيد التي قد يتعرض لها الإنسان .

استكمال تقييم الحد المسموح به مخلفات المبيد يتطلب بالضرورة تحديد أى مستوى من المخلفات لأى مبيد يفترض أنه آمن فى الغذاء الآدمى . لو افترض أن مستوى عديم التأثير الملاحظ (NOEL) فى دراسة التغذية المزمنة فى الجرذان بمستوى ٢٠ جزء فى المليون من المبيد ( مليون جزء من الغذاء ) شريطة ان تكون الجرذان هي حيوان التجارب المعملية المناسب . بالنسبة للجرذان معروف أن ٢٠ جزء فى المليون فى الغذاء تكافىء ١ ملجم من المبيد لكل كجم -١ من وزن الجسم يوم-١ . فى حساب التناول اليومي المقبول (ADI) للرجل يكون من الأمور التقليدية استخدام عامل أمان (١٠٠) للمستوى عديم التأثير الملاحظ (NOEL) طول فترة حياة الحيوان . عامل الأمان هذا قصد به حساب الاختلافات فى الحساسية بين الأفراد والأنواع . استخدام عامل الأمان ١ ملجم كجم-١ يوم-١ للجرذان يسمح بحساب التناول اليومي المقبول ADI للإنسان بما يساوى ٠,١ ملجم كجم-١ يوم-١ أقصى تناول مسموح به لإنسان متوسط وزن ٦٠ كجم يساوى ٠,٦ ملجم من المبيد لكل يوم-١ . حيث أن البطاطس تساهم نظريا بمقدار ١٠٥ ملجم يوم-١ لتناول أقصى مسموح به بمقدار ٠,٦ ملجم-١ فان الحد المسموح به يجب أن يكون مقبولا .

إذا كان هذا المثل يرقى للناحية التطبيعية يجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن المبيد يحتمل أن يستخدم على المحاصيل الأخرى بخلاف البطاطس . إذا كان هذا هو الواقع يصبح من الضروري وضع فرضية عن الحدود المسموح بها وتكرار عملية تقييم الحد لكل محصول الذى يتوقع حدوث مشكلة مخلفات فيه . إذا فرض أن المبيد المقابل سوف يستخدم على القطن وعلى أحد أصناف الخضر التى تؤكل طازجة ( بروكلى - كرنب - ذرة ... الخ ) وعلى فول الصويا والمحاصيل القريبة منه . حيث أننا نعرف أن دقيق بذور القطن واللبن والبيض الناتج من الحيوانات التى تغذت على الأعلاف .

تفاصيل تحليل المخلفات المتعدد على المحاصيل بناء على نظم الاستخدام موضح فى الجدول (٣-١٠) . تجدر ملاحظة أن التناول اليومي التراكمى من مخلفات المبيد الناتجة من كل الاستخدامات المقترحة للمركب تساوى ٠,٢٢٢ ملجم يوم-١ . نود التذكيرة بأن تحليل بيانات التوكسيكولوجى تعضد أقصى تناول يومي مقبول مقداره ٠,٦٠ ملجم يوم-١ من المستحب أن كل الحدود المسموح بها تكون قد قبلت ووفق عليها ويسمح باستخدام المبيد على كل هذه المحاصيل إذا كان التسجيل يجيز ذلك .

جدول (٣-١٠) : تحليل تناول المخلفات على المحاصيل المتعددة

السلعة	% غذاء	التناول اليومي (جرام)	في المقار المسموح (جزء المليون)	مخلفات الغذاء في المبيدات (الجرام)	التناول اليومي (الجرام)
البطاطس	٧,٠	١٠٥,٠	١,٠	٠,١٠٥	٠,١٠٥
زيت بذرة القطن	٢,٢٩	٣٤,٤	٠,٥	٠,٠١٧	٠,١٢٢
منتجات الألبان	٢٦	٣٩٠	٠,٠٥	٠,٠٢٠	٠,١٤٢
اللحم والدواجن	١١,٤٧	١٧٢	٠,٠٥	٠,٠٠٩	٠,١٥١
بروكلي	٣,٦١	٤٥,١٥	١,٠	٠,٠٥٤	٠,٢٠٥
البيض	٣,٠	٤,٥	٠,٠٥	٠,٠٠٢	٠,٢٠٧
فول الصويا - السوداني	١,٠	١٥	١,٠	٠,٠١٥	٠,٢٢٢

\* مع فرضية تناول كلى ١٥٠٠ جم لكل ٦٠ كجم وزن إنسان

### الاعتبارات الدولية لتسجيل المبيدات والحدود المسموح بها من المخلفات

معظم الدول النامية غير قادرة على الانفاق المكثف لإجراء تحليل كامل وشامل للأخطار المؤثرة للمبيدات قبل السماح باستخدامها في المواقف المحلية . لقد كانت لديهم المقدرة على هذا الانفاق في الماضي والآن لا يستطيعون وكل ما يملكونه الاعتماد على عوامل الأمان التي تجرى وتحدد بواسطة الدول الصناعية . لقد وضعت هذه الأوضاع مسئوليات إجبارية عليهم تحملها وتحمل تبعاتها تجاه مستهلكي هذه المبيدات من خلال القوانين والتشريعات مما دفع العديد من الدول لاستيراد المبيدات من أمريكا أو الدول المتقدمة الأخرى التي تجرى دراسات وتجارب تقييم الأمان . المنتجات التي تسوق في الدول النامية يجب أن تخضع لتعليمات وعبارات الأمان والاحتياطات على البطاقة الاسترشادية لكل مركب كما هو الحال مع ما يجرى في الولايات المتحدة الأمريكية . على نفس النسق فإن المركبات التي تستوردها الدول النامية من بلدان أخرى بخلاف أمريكا يجب أن تتضمن بطاقتها نفس العبارات عن التأثيرات والفاعلية وعلى الحكومات في هذه الدول أن تحاط بكل المعلومات الخاصة بالأمان والمخاطر . مسئولى التسجيل للمبيدات في الدول النامية يجب أن يحاطوا علما ويتلقوا التحذيرات من خلال أية معلومات جديدة أو مستجدة عن أمان المبيدات المستوردة واتخاذ قرارات تتلائم مع هذه المستجدات من خلال إعادة التحديد والتقييم للعلاقة بين المخاطر والفوائد .

منذ بداية الستينيات أصبحت الصعوبات في تجارة المواد الغذائية بين الدول من أهم الموضوعات المطروحة للنقاش وفي انتظار اتخاذ القرارات والأفعال تجاه مدخلاتها ومردوداتها . أصبحت المشكلة تفرض نفسها على الأمم المتحدة وغيرها من الجهات العاملة في مجال المبيدات . أهمية الموضوع تأتي من دولية التعامل مع الغذاء على مستوى التجارة العالمية حيث أن الدول المختلفة تضع قواعد وقيود ونظم مختلفة في التعامل مع هذه التجارة . في حالة الحدود المسموح بها من مخلفات المبيدات فإن الحدود المقبولة قد تختلف من دولة لأخرى . هذه الحقيقة تأخذ الاهتمام والأهمية من ناحيتين :

أ - الدول المستوردة تهتم بأمان الأغذية المستوردة على مواطنيها .

ب - الدول المصدرة تهتم بالتشريعات القياسية للغذاء دون أن تخل بنظام التعريف الجمركية .

منذ ١٩٦٢ فإن لجنة الدستور وهي هيئة مشتركة في هيئة الصحة العالمية WHO ومنظمة الأغذية والزراعة FAO التابعة للأمم المتحدة اتخذت خطوات نحو وضع دلائل دولية عن هذه المشكلة . من مهام هذه الهيئة التنسيق في مجال المقاييس الدولية القياسية للغذاء بما فيها الحدود المسموح بها من مخلفات المبيدات مع الأخذ في الاعتبار أساسان إرشاديان لحماية صحة العامة وتشجيع وتحفيز التجارة الدولية . قرارات وتوصيات هذه الهيئة يجب أن تصبح في متناول كل من يتناول موضوع السياسات القومية وعلاقتها بمخلفات المبيدات والتجارة الدولية للغذاء .

### الخلاصة

بعد هذا الاستعراض يمكن القول دون مغالاة أو عدم الصواب أن مفهوم مخلفات المبيدات والحدود المسموح بتواجدها في الغذاء غير مفهومة بشكل عام . من الأهمية أن يقتنع القائمين على تطوير مبيدات جديدة بأهمية العملية التشريعية في هذا الخصوص . على نفس القدر من الأهمية القول بوجود إصدارات متضاربة عن الحدود المسموح بها من المبيدات . من النقاط المثارة :

١- ما مدى ملائمة عامل الأمان ١٠٠ ؟

٢- لماذا ينبغي تحليل التناول على توقعات المخلفات القصوى ؟ بيانات المخلفات تستأى من السلع الزراعية الخام وليس من الغذاء الجاهز للاستهلاك الآدمي . هذا التحليل لا يأخذ في الاعتبار أن كل الأشخاص سوف يتعرضون للسلع المعاملة بمبيد معين .

٣- هل يؤخذ في الاعتبار حقيقة أن المتوسط القوي "National average" لتناول الغذاء النموذجي هو تقريب غير دقيق لبعض المجموعات السنية والمجاميع السكانية والمواقع ؟

٤- أي المخلفات في اللبن تكون ١٠٠% من الغذاء في بعض الصغار تعامل في حساب منفصل يضطلع بهذه الحقيقة ؟ هل يستخدم عوامل أمان خاصة أو دراسات توكسيكولوجية خاصة لتقييم الحدود المسموح بها في الألبان ؟

٥- ماذا عن مخلفات أكثر من مبيد على محصول معين ؟ هل التأثيرات السامة لهذه المخلفات تمثل إضافة أو تمثل تأثير تنشيطي !

٦- كيف تعامل التشريعات والوكالات المسؤولة عنها مخلفات المبيدات في الغذاء الذي ظهر أثره في إحداث السرطان في حيوانات المعامل ؟

٧- كيف يمكن تعضيد الحدود المسموح بها من المبيدات ؟ ماذا عن مصداقية التعرض المستمر للعامة لمخلفات المبيدات في كميات تزيد عن الحدود المسموح بتواجدها ؟

**متطلبات تسجيل مبيد زراعي كيميائي أو حيوي أو من مصدر نباتي في مصر**

سألت مسئولى تسجيل المبيدات في المعمل المركزى للمبيدات هل عندنا نظام تسجيل للمبيدات الحيوية من المصادر الطبيعية تختلف عن المبيدات الكيميائية المخلفة ؟ فوجئت بأن نفس المتطلبات هي هي وقد استرحت كثيرا لهذا التشدد وجال في خاطري القصور الحالي في تسجيل والتعامل مع المبيدات المستباحة والعامة . فيما يلي الخمسة عشر نقطة المطلوبة لتسجيل أي مبيد في مصر وسوف اكتفى بذكرها وعدم الخوض في التفاصيل في هذا المقام .

١- خطاب تفويض من الشركة المنتجة للشركة المحلية لتسجيل وبيع المركب (أصلية وموثقة)

٢- شهادة

٣- تسجيل وتداول المركب في بلد المنشأ صادرة من الجهة الرسمية المسؤولة عن التسجيل (أصلية وموثقة)

٤- شهادة تحليل المركب أو أسماء المواد الخاملة ونسبتها (أصلية وموثقة)

٥- بطاقة استدلالية للمركب في بلد المنشأ (أصلية)



- ٦- الملف الكامل للبيانات الفنية للمركب (أصلي)
- ٧- دراسات السمية الحادة للمادة الفعالة والمجهزة (أصلية)
- ٨- دراسات السمية المزمنة للمادة الفعالة (أصلية)
- ٩- دراسات السمية البينية (أصلية)
- ١٠- طريقة تحليل المادة المجهزة
- ١١- طريقة تحليل متبقيات المبيد في المادة المعاملة
- ١٢- موقف وتصنيف المركب في المنظمات والهيئات الدولية
- ١٣- ADI, MRL, PHI
- ١٤- توصيات المركب خلال مراحل التجريب
- ١٥- ما يثبت سداد مصاريف التجريب وإيصالات تسليم العينات للمحطات

## الفصل الثانى

# التسجيل فى اليابان وحماية حقوق الملكية الصناعية واتفاقية أوجواى وقانون البراءة فى مصر

## المدخل الأول

# المتطلبات العامة لتسجيل المنتجات الميكروبية فى مكافحة الآفات فى اليابان

## مقدمة :

لقد كانت الترايكودرما من أول المنتجات الميكروبية التى سجلت كمبيد فى مكافحة الآفات فى اليابان عام ١٩٥١ ثم تبعه عشرة منتجات إضافية خلال الأربعين سنة التالية وحتى عام ١٩٩٣ . لقد تم تعديل أو تحويل نظام تسجيل المبيد الذى وضع فى الأساس لتنظيم التعامل مع المبيدات الكيميائية بما يتمشى مع تسجيل هذه الوسائل الميكروبية لمكافحة الآفات مع الأخذ فى الاعتبار الصفات البيولوجية لهذه المنتجات . بعد عام ١٩٩٣ زاد معدل تسجيل المبيدات الحية الميكروبية مما خلق الحاجة لوضع دلائل خاصة لهذه المنتجات الكيميائية . هذا الدليل الجديد أصبح واقعيا فى عام ١٩٩٨ وتحت مظلة تم تسجيل ٣٢ منتج حتى وقتنا هذا . فيما يلى تلخيص لبنود هذا الدليل .

### ١- المركبات التى تخضع لمتطلبات الدليل

الدلائل تصلح للتطبيق مع مدى محدود من المنتجات الميكروبية لمكافحة الآفات مثل الفيروسات الحية والبكتريا والفطريات والبروتوزوا والديدان الخيطية ( فقط المركبات التى تحتوى على بكتريا تكافلية كمادة أو مكون فعال ) التى تصنع أو تستورد وتسوق كمبيدات. من جهة أخرى فإن الأعداء الطبيعية لأشياء الطفيليات والمفترسات والمبيدات ذات الأصول الميكروبية لا تقع فى نطاق هذا المدى . الميكروبات المحورة وراثيا لا تدخل ضمن هذه الدلائل وليس مطلوبا أن تتعرض لبنوده من حيث الاختبار والمرجعية .

### ٢- المفهوم الأساسى لتقييم أمان المنتجات الميكروبية لمكافحة الآفات

الميكروبات التى تستخدم أساسا هى الأكثر انتشارا بشكل نسبى على مستوى العالم ومعروف عنها عدم إحداثها لأية تأثيرات جانبية معاكسة على الكائنات الحية المفيدة . لذلك فإن اختبارات الأمان المختلفة يجب أن تجرى فى بطاريات كتلك الموضحة فى الأشكال ٣-١ ، ٣-٢ . إذا اعتبرت البيانات المقدمة غير كافية للتأكد من التأثيرات على الإنسان

والحيوان أو البيئة بطلب بيانات أخرى إضافية . فى هذه البطارية تختار جرعة زائدة بشكل كافي عن أعلى جرعة تعرض ممكنة فى البيئة الطبيعية ( اختبار أقصى ضرر ) باستخدام طريقة معاملة معروف عنها إحداثها لأقصى تأثير معاكس على حيوان الاختبار أو النبات . إذا أوضحت نتائج الدراسة عدم حدوث تأثيرات معاكسة لا يكون مطلوباً إجراء اختبارات المرحلة التالية من البطارية .

### ٣- الوثائق المطلوبة للتقدم بطلب تسجيل المركب الحيوى فى مكافحة الآفات :

١- الوثائق المتعلقة بالمواصفات القياسية والبيولوجية لمنتجات مكافحة الآفات الميكروبية .

المواصفات مثل التعريف الخاص بالسمية والصفات البيولوجية للمركب والمواصفات القياسية مثل المشابهات وطريقة التصنيع والنواحي المتعلقة باختبارات الجودة يجب أن تقدم .

### ٢- دراسة الأمان المرتبطة بالتأثير على صحة الإنسان (شكل ٣-١)

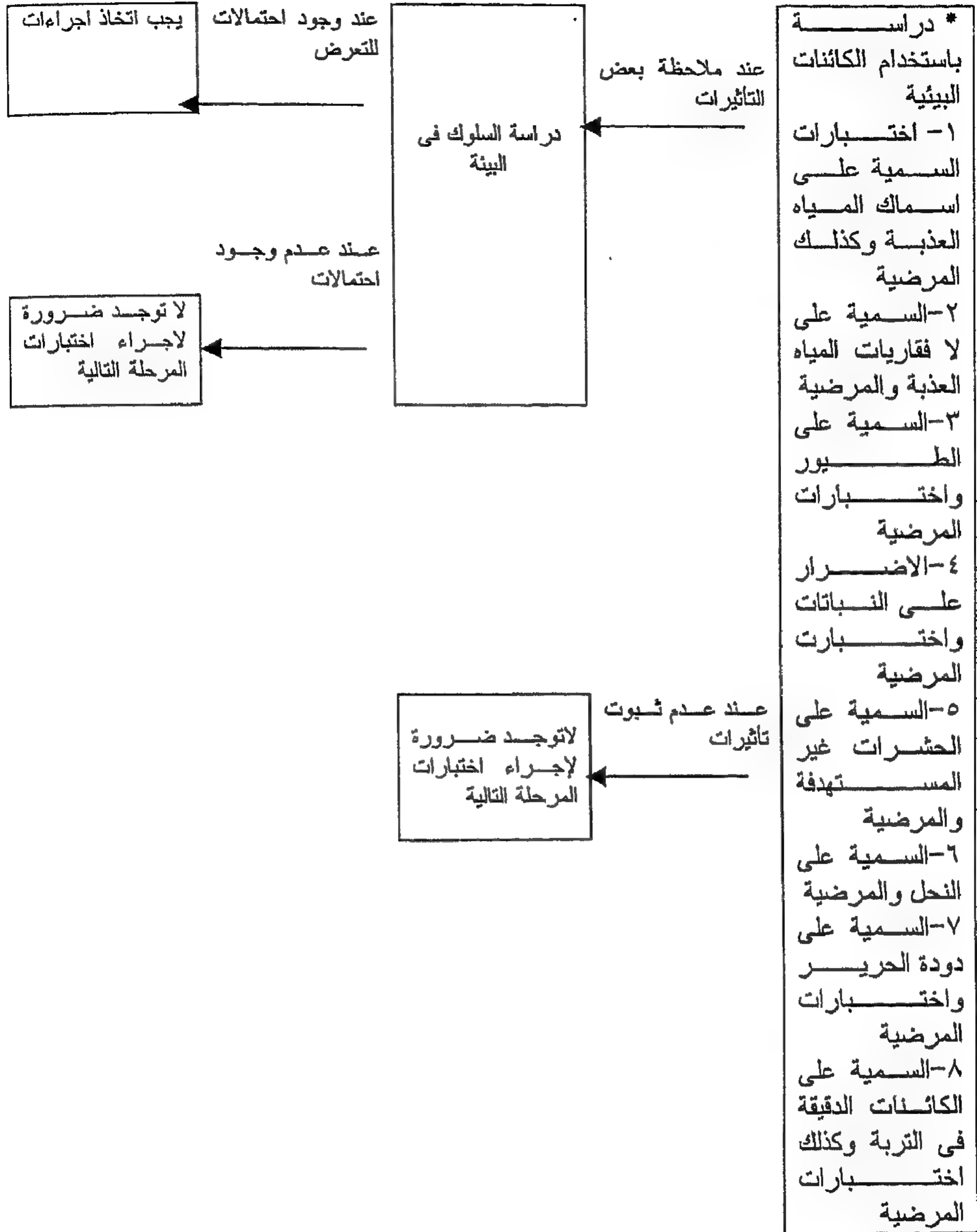
أ - المرحلة الأولى : لتقييم تأثير الميكروبات على صحة الإنسان يتم معاملة الميكروب المستخدم كمكون لمنتج مكافحة الآفات الميكروبي فى حيوانات التجارب لتقييم المقدرة على إحداث العدوى والمرضية والسمية والبقاء . لهذا الغرض تجرى دراسة المعاملة بجرعة فردية ودراسة الحساسية والالتهاب فى الجلد وتأكيد حدوث الالتهابات وفرط الحساسية . فى حالة الفيروسات تجرى دراسة إضافية للكشف عن وجود أو غياب التأثيرات على الوظائف المناعية أو إحداث السرطانية وكذلك دراسة للحصول على معلومات تؤكد وجود أو غياب المقدرة على العدوى أو تحول الفيروس باستخدام المزارع الخلوية من الثدييات . هذه الدراسة قد تجرى تحت مظلة اختبارات الضرر الأقصى وإذا أظهرت النتائج عدم حدوث تأثيرات معاكسة لا يكون مطلوباً إجراء اختبارات المرحلة الثانية .

ب- المراحل الثانية والثالثة : عند ملاحظة مقدرة الميكروب على إحداث العدوى والبقاء فى اختبارات المرحلة الأولى تجرى دراسة مع تكرار المعاملة بالجرعة تحت الدراسة فى المرحلة الثانية للكشف عن تفصيلات هذه التأثيرات . إذا لوحظت العدوى فى الدراسات طويلة المدى أو فى دراسات المزارع الخلوية تجرى دراسات إضافية عن التناسل والسرطانية فى المرحلة الثالثة للكشف عن هذه التأثيرات .

ج- إذا لوحظت التأثيرات التوكسيولوجية : فى دراسات المرحلة الأولى أو الثانية يجب تعريف التوكسين وتجرى اختبارات مشابهة لتلك التى تجرى على المبيد الكيمائى .







شكل (٢-٣) : نتائج دراسات السمية والمرضية على كائنات البيئة وكذلك السلوك البيئي

- (ملحوظة) : هذه الاختبارات غير واجبة الإجراء إذا كانت الصفات الحيوية للميكروب معروفة وفي حالة إذا لم تكن هناك احتمالات للتعرض للميكروب عند التطبيق العملي (مازال السؤال مطروحا عن بروتوكولات التقييم في مصر)

### ٣- دراسة المقدرة على البقاء ( الثبات Persistence )

إذا كان المركب سيستخدم على محاصيل تؤكل طازجة وفي حالة ملاحظة إمكانية حدوث تأثيرات عكسية على صحة الإنسان في المرحلة الأولى يكون مطلوب إجراء دراسة البقاء على هذه المحاصيل للتأكد من تأثيراتها على صحة الإنسان .

### ٤- دراسات السمية والمرضية في الكائنات البيئية ( شكل ٣-٢ )

يجب اختيار أنواع كائنات الاختبار من بين الأحياء الأرضية والمائية وتلك التي تعيش في التربة مع إعطاء كل الاعتبارات لنوع المبيد الميكروبي وطريقة الاستخدام وإمكانيات التعرض بناء على مساحة المعاملة وتشابه الأنواع مع الكائن المستهدف . هذه الدراسة ليست مطلوبة بالضرورة إذا كان هناك ضمان عن الصفات البيولوجية للمبيد أو إذا لم يكن هناك احتمال لتعرض الكائنات البيئية لهذا المبيد . إذا أوضحت الدراسة في المرحلة الأولى عدم وجود تأثير معاكس على كائنات البيئة لا يكون هناك ضرورة لإجراء دراسة متابعة عن السلوك في البيئة ( المرحلة الثانية ) .

### ٥- دراسة عن السلوك في البيئة behaviour in the environment

إذا أظهرت نتائج دراسات التأثيرات على الأحياء البيئية أية تأثيرات معاكسة على هذه الكائنات يجب إجراء دراسات لاحقة لتحديد المقدرة على الثبات والتضاعف للمبيد الميكروبي في البيئة بطريقة الاختبار المناسبة التي قد تظهر نتيجة التعرض المؤثر على هذه الكائنات مع الأخذ في الاعتبار كل الخواص البيولوجية وطريقة استخدام هذا المبيد الميكروبي وأنواع والصفات الحيوية للكائنات التي أضيرت .

### ٦- الحالات التي أظهرت حدوث حساسية فائقة خلال التصنيع أو الاستخدام

لتقدير ما إذا كانت المنتجات الميكروبية ستحدث تفاعلات فرط الحساسية في الإنسان يجب توضيح احتمالات هذه التفاعلات في الناس المشاركين في تطوير وإنتاج المبيدات الميكروبية .

### ٤- الأساسيات المتعلقة بوثائق تقييم الأمان

الدلائل تشرح من خلال النماذج كل ما هو مطلوب من وثائق يجب تقديمها للتسجيل مثل النواحي الواجبة الإيضاح واختيار وكيفية إجراء الاختبارات والطرق المناسبة للوقوف على إمكانات حدوث التفاعلات الخاصة بفرط الحساسية . فيما يلي وصف مختصر لهذه المحتويات في الدلائل .

## ١- المفهوم الأساسي للدلائل :

تصف الدلائل الوثائق الخاصة بمتطلبات تقييم الأمان التي يجب تقديمها مع طلب تسجيل المبيد الميكروبي . هذا الدليل ليس قيد أو ستار حديدي في وجه المتقدم للتسجيل إذ أنه يمكن أن يجري تحويلات أو إعادة لبروتوكولات الدراسة طالما ستحقق الأهداف الموضوعية . المرونة مطلوبة وليس التسبب ...

## ٢- عينة الاختبار Test sample :

أ - المنتج النقي الذي يستخدم كعينة اختبار يجب أن يكون هو مكون المنتج نفسه . إذا لم يحقق المنتج النقي هذا المطلب كعينة اختبار يمكن اختبار الميكروب نفسه على نفس الصورة الموجودة في المنتج ( خلايا خضرية - جراثيم - بلورات أو غيرها ) .

ب- المستحضر الذي يستخدم كعينة اختبار يجب أن يكون في أقصى تركيز يستخدم في تطبيق المبيد الميكروبي من منطلق ضمان الأمان . إذا لم يحقق المستحضر هذا المطلب كعينة اختبار يمكن استخدام المركب النقي بدلا من المستحضر .

ج- في كل الاختبارات فإن عينات الاختبار يجب أن تؤخذ من نفس القطعة كأساس معمول به . قد تستخدم عينة اختبار من قطعة أو تحضيره أخرى بشرط أن يكون تركيبها مماثل للتحضير السابقة . يجب ذكر وتوصيف رقم التحضير في تقارير الاختبارات .

د - في كل الاختبارات يجب التعريف الدقيق لتركيب ومكونات مادة الاختبار .

## ٣- حيوان أو نبات اختبار Test animal or plant

حيوانات أو نباتات الاختبار يفضل أن تختار من نفس الأنواع والسلالات في كل أنواع الاختبار بما يواكب الواقع العملي من منطلق ضرورة تحقيق الأمان من جراء استخدام مثل هذه المبيدات الميكروبية . يجب اختيار حيوانات أو نباتات التجارب الخاصة بالسمية والمرضية في دراسات التأثيرات على الأحياء البيئية باتخاذ كل الاعتبارات المتعلقة بنوع المبيد الميكروبي وإمكانات التعرض بناء على طريق وموقع المعاملة والعلاقة بين المبيد والكائن المستهدف . يجب توضيح أسباب الاختيار في التقرير .

## ٤- تعريف / الكشف عن المبيد الميكروبي identification / detection

يجب استخدام طريقة متخصصة بدرجة عالية ذات حساسية وعقلانية عالية تبعا لنوع الميكروب لتعريف والكشف عن المبيد الميكروبي .

## المدخل الثانى

### الحماية الشرعية لحقوق الملكية الصناعية... الاحتكار... براءة الاختراع

#### مقدمة :

الصور الأساسية لحماية حقوق الملكية الصناعية تتمثل فى براءات الاختراع Patents أو أسرار التجارة والعلامات التجارية وحقوق التقليد وقوانين المنافسة غير العادلة. من أكثر الصور أهمية وانتشارا للحماية القانونية والشرعية للكيان البحثي هو براءات الاختراع . من الصور التى تلى براءات الاختراع من الأهمية لحماية الكيانات البحثية هى الأسرار التجارية "trade secrets" والذى يشار إليه أحيانا حق ملكية المعرفة "Proprietary know-how" هذا الحق المعرفى وأسرار المهنة فعال جدا فى توفير الحماية الملكية ولو أنه يعتبر كذلك من أكثر صور الحماية من طرق high-risk لأنه عرضة للضياع أو الفقد كما فى حالات إهمال الاتصالات وعدم صرامة الأمن . الأسرار التجارية لا تقدم الحماية بشكل واضح ضد طرف ثالث مستقل يصنع نفس السلعة وحقق نفس الاكتشاف وعرضه فى التطبيق العملي . بالإضافة الى ذلك وفى ظل المناخ السائد حاليا بضرورة توفير كثير وكثير من النواحي الفنية والتقنية بسبب تزايد متطلبات توفير الأمان على الصحة والبيئة من قبل الوكالات الحكومية مما خلق صعوبات كبيرة فى استخدام الأسرار التجارية فى الحماية الصناعية . لذلك تعتبر وستستمر براءات الاختراع تلعب دورا كبيرا فى حماية الاكتشافات البحثية من المعامل .

#### نظام براءة الاختراع The patent system

قد ينظر لبراءة الاختراع على أنها عقد بين المخترع والحكومة . المخترع من جانبه يتعهد ويضمن للحكومة حق افضاء اختراعه مع حق الحكومة فى نشر الاختراع وحدية استغلاله بعد إنقضاء فترة الضمان أو الحماية . فى الجانب الآخر تضمن الحكومة الحق المطلق للمخترع فى اختراعه طوال عدد من السنوات . فى أكثر الأحوال يكون هذا الحق أو الاحتكار الإجبارى exclusivity من ١٥ - ٢٠ سنة تبعا للبلد . فى كينيا على سبيل المثال فإن القصر على المخترع يمتد لعشرين سنة من تاريخ استكمال طلب الحصول على براءة الاختراع وهذا معمول به فى العديد من الدول الأخرى . هذا الاتفاق والتعاقد يحقق الفوائد لكل الأطراف ( المخترع والحكومة وعامة الناس ) بالإضافة الى مكاسب العلم والمعرفة . بدون القصر أو الحفاظ على ملكية الاختراع وإذا ترك النشر دون ضوابط



أو رابط لا يمكن للعلم أن يتقدم . الاتصالات العلمية الداخلية وتبادل المعلومات بين المكتشفين تمثل ضرورة لا غنى عنها . الحوافز التي تحققها نظام براءات الاختراع وقصر الحق لسنوات يشجع هذه الاتصالات الداخلية بين العلماء والباحثين والمخترعين والذي يعتبر حجر الزاوية التي يبنى عليها التقدم العلمي .

تقدم براءات الاختراعات حوافز للمخترعين أو المكتشفين الآخرين . إن موقف براءة الاختراع في معمل بحثي ما في الغالب تحفز المعامل الأخرى في الحصول على اختراعات جديدة إضافية كي تتجنب القصر الاجباري الذي يتمتع به المعمل الأول . براءة الاختراع تحقق الأساس والهيكل وقصر الاستفادة من الاختراع لسنوات عديدة تعضيدا للاستثمار في اتجاه إيجاد وتسويق والاتجار في اكتشافات علمية جديدة والتي تعود مرة أخرى لتعضيد المعامل البحثية . بالنظر لصرامة المتطلبات التشريعية في الوقت الراهن وتدقيق الحكومة قبل إدخال مركبات جديدة الى الأسواق والاتجار في مخترعات جديدة فإن العملية تستغرق وقتا طويلا مع تكاليف باهظة . إن السنوات الطويلة المطلوبة لمواكبة الاستثمار في البحوث والتطوير أصبحت ممتدة وطويلة أكثر كما أصبحت خطورة الاستثمار أشد براءات الاختراعات ضرورة في توفير الحماية والقصرية لصاحبها وكذلك حماية الاستثمار وضمانه . بدون القصرية لسنوات التي تقدمها براءة الاختراع فإن العمل يعوق ويشوش بشكل خطير في مجال إدخال منتجات جديدة . في الحقيقة فإن عدد المركبات الجديدة سوف يقل بشكل خطير مما يتعارض مع مصلحة العامة في حالة غياب القصرية والبراءات .

البراءة لعشرين سنة تبدو فترة طويلة جدا . على المرء أن يأخذ في حسبان أنه البراءات تستخدم طوال فترة الكشف البحثي . بالطبع يأخذ هذا الكشف سنوات عديدة لمزيد من البحث والاختبار والتطوير ودراسات التوكسيكولوجي لتحديد الأمان والتأثيرات على الصحة قبل أن تنقضي نتائج الكشف البحثي والوصول بالمنتج للسوق . في حالة المواد الصيدلانية والمبيدات يمتد الوقت بوجه عام بما لا يقل عن ٦ - ٨ سنوات مع استثمار ملايين عديدة من الدولارات . لذلك فإن الأهمية والحاجة لنظام براءة اختراع قوى وفعال تزداد مع البحث الذي يجري في دول معينة . حديثا أصبحت البراءات توثق وتعتمد من خلال التغييرات التي تقوى نظم البراءة في سويسرا وإيطاليا واليابان . الأمل معقود أن تحذو دول أخرى حذو الدول التي عضدت النظام في المستقبل القريب .

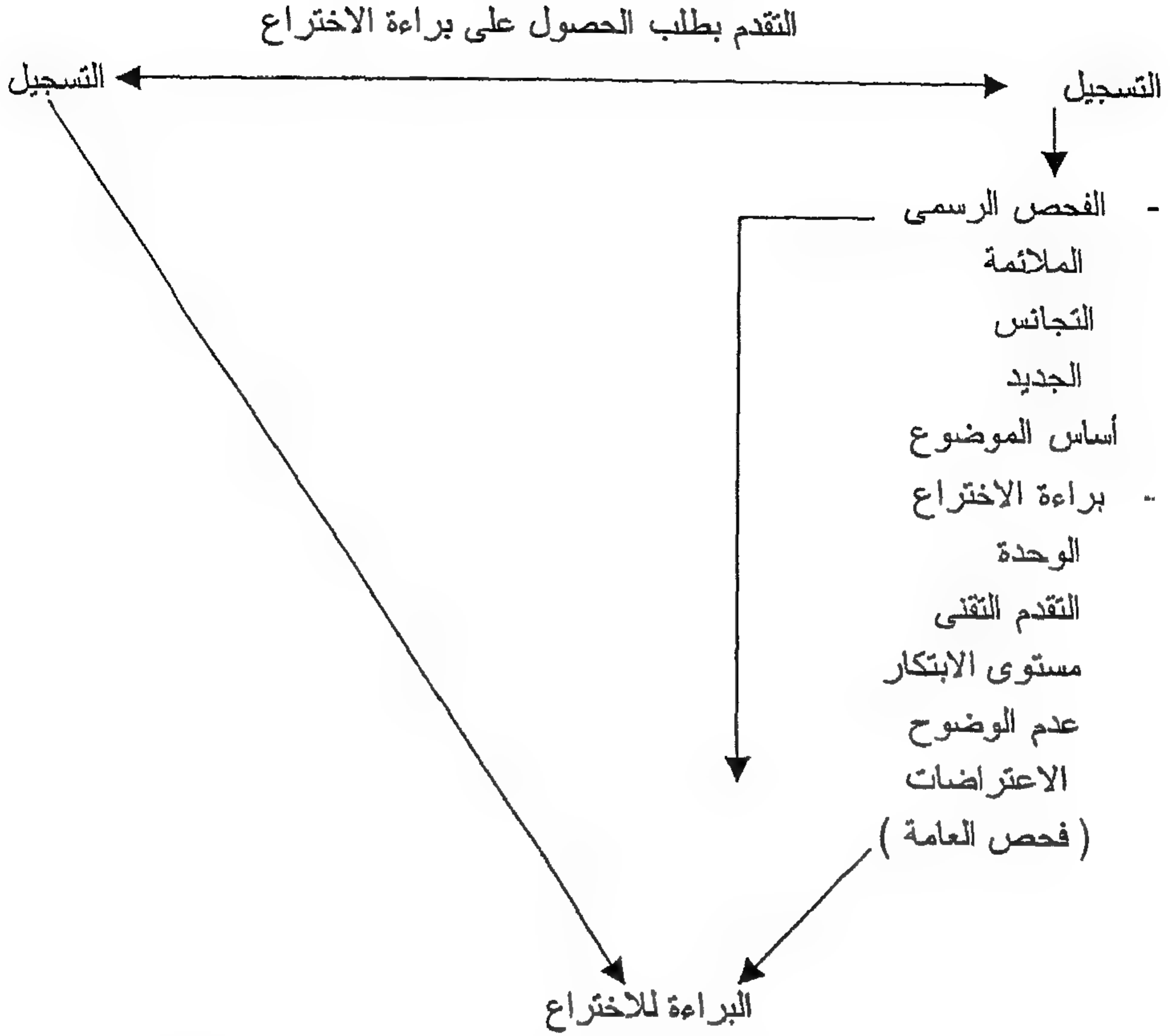
كلما ذكر موضوع براءة الاختراع Patent في مصر أحس بالمزارة بسبب تجربة مارستها بنفسى في منتصف الثمانينيات عندما سجلت براءة لأول مبيد بيرثرودي زراعى من إنتاج شركة سوميتوموكيميل اليابانية وكان اسم المركب " سوميسيدين أو فينفاقليات " .

وأخذنا الرقم وتم التوثيق وبعد ذلك ضربت وزارة الزراعة عرض الحائط بهذه البراءة تحت زعم حرية شراء المبيد الرخيص من أى مصدر دون أية اعتبارات للبراءة . فى ذلك الوقت قررت الشركة الأم أن ترفع قضية ضد وزارة الزراعة المصرية ولكنى أقتنعت وأقنعت الشركة بعدم جدوى الخواض فى المسائل القانونية فى ظل عدم احترام القوانين أو براءة الاختراعات ... بعد أكثر من ٢٠ سنة تكررت نفس المأساة عندما سمحت الوزارة بدخول المركبات الهامة أو المستباحة Generic بكل شوائبها دون تجريب أو تسجيل ...

### نحو تجانس دولى Towards international uniformity

براءات الاختراع Patents تبنى على القوانين القومية . لا توجد قوانين دولية عن براءة الاختراع . يجرى الآن العديد من المحاولات والجهود لتحقيق تناسق وتنسيق والاتجاه نحو التوحيد والتجانس فى نظام وخطوات براءة الاختراع على المستوى الدولى . من الأمثلة الواضحة المعاهدة الأوروبية لبراءة الاختراع (EPC) ومؤسسة التعامل مع براءة الاختراع (PCT) . المعاهدة الأوروبية بدأت العمل والتعصيد فى ٧ أكتوبر ١٩٧٧ وأجازت أول براءة فى أول يونيو ١٩٧٨ . المؤسسة الثانية بدأت العمل فى ٢٤ يناير ١٩٧٨ وأجازت أول براءة فى أول يونيو ١٩٧٨ . هاتين الهيئتين تمثل خطوات فعالة جدا نحو توحيد وتجانس العمل وإصدار براءات الاختراع على المستوى الدولى . هذا التجانس يحقق ميزات فورية تتمثل فى كفاءة وسرعة الحصول على البراءات بأقل تكاليف بسبب قياسية الخطوات وتقليل الترجمات من لغة لأخرى ومنع الازدواجية وتسهيل مهمة الدول والهيئات الفاحصة للوثائق الخاصة ببراءات الاختراعات . بعد استكمال خطوات توحيد نظام البراءة تحت مظلة EPC أو PCT فإن إصدار البراءة بشكل مضمون تجعل مهمة المسئول القومى فى كل دولة لتعصيد هذه الوثيقة من الأمور الميسرة بل عليه هو أن يعرضها ويضمن مصداقيتها وصلاحياتها تبعا للقوانين القومية والمحلية . على المخترع بعد ملأ استثمارات الحصول على براءة من البلد التى يقيم فيها أن يختار بنفسه أن يتقدم بطلب آخر لهيئات EPC أو PCT أو كليهما معا . مازالت بعض الهيئات البحثية تتبع الروتين القديم بالحصول على البراءة من بلد لبلد وكذلك من خلال النظام الجديد لهيئات EPC أو PCT.

من الخصائص الرئيسية لنظام براءات الاختراعات وخطوات الحصول عليها اختلافها من بلد لآخر إلا فى الحالات الاستثنائية التى يتبع فيها النظام الحديث EPC أو PCT . بوجه عام فإن خطوات الحصول على البراءة موجودة فى الشكل (٣-٣) .



رجوعاً إلى ما ذكر أعلاه فإنه في بعض الدول يتم فحص الملف المقدم والمعد من قبل المخترع في مكتب براءة الاختراعات وهي إجراءات شكلية . بكلمات أخرى فإن مكتب التفتيش يحدد أن الوثائق المقدمة صحيحة والاستمارات المكتوبة سليمة وأن الرسوم قد دفعت . أحياناً يشار إلى هذه الخطوات " بدول التسجيل Registration countries " مثل بلجيكا . استمارات الحصول على البراءة تقدم مباشرة إلى مسئول وضامن البراءة دون فحص إضافي . في معظم الدول توجد مستويات متفاوتة من الفحص للأوراق المقدمة وليس هناك بين الدول في هذا الخصوص كما أن أقسام ومعايير التوثيق ليست متماثلة . بعض الدول تفحص المستندات فقط بغرض التأكد من ملائمة ووحداية الاختراع تحت القانون المعمول به في هذا الشأن وتبعاً لمبادئه ومحدداته . الملائمة تفحص للتأكد من أن الاختراع المطلوب حمايته ممنوع وغير مصرح به . مثال ذلك أن التقديم بطلب الحصول على براءة الاختراع لمركب كيميائي في دولة مثل المكسيك أو إسبانيا أو هولندا يكون غير مناسب لأن المركب الكيميائي لم يعرف تبعاً للقانون القومي على أنه براءة اختراع ومن ثم

لا يستوجب الحماية . الموقف الحالى للتساؤلات المثارة عن الملائمة أو المناسبة للبراءة Suitability عن الاختراع أصبحت مقبولة من قبل المحكمة العليا بأمريكا من حيث الشكل والاستماع للمبررات التى تستوجب الحماية . الحالة التى تتضمن الإصدار الخاص إذا ما كانت الأحياء والكائنات الحية مثل سلالة جديدة من البكتريا قد تحمى بالبراءة فى الولايات المتحدة الأمريكية . لقد أعلن مكتب براءات الاختراع الأمريكى أن البكتريا الجديدة لا يمكن حمايتها بالبراءة تحت قوانين براءات الاختراع الأمريكية . مكتب البراءات البريطانى من جهة أخرى يعتبر تحت مظلة القانون البريطانى أن البكتريا الجديدة صورة من الاختراعات تحتاج للحماية وتأخذ رقم الحماية والبراءة البريطانية تحت رقم 1436573 مع تسمية البكتريا نفسها .

### الوحدة والجديد والظروف المحددة لها Unity and Novelty Coniditions

معظم الدول تطلب وحدة أو توحيد الاختراع . بكلمات أخرى فإنه يجب حماية اختراع واحد فقط فى كل براءة . إذا اتخذ مكتب البراءات قرار بقبول اثنين أو أكثر من الاختراعات فى براءة واحدة أو فى طلب واحد فإن المتقدم ( المخترع ) عليه أن يستكمل قسم من الطلب لكل اختراع فى حالة الزيادة عن واحد . العديد من الدول تقوم بفحص الطلبات لتحديد ما إذا كان الاختراع جديد . قياسية الجديد ليس التجانس . بوجه عام فإن الجديد يعنى ما إذا كان الاختراع مختلف عما سبقه من كل النواحي . هناك القليل من الدول تفحص أهمية ومردودات الاختراع وجدوى إعطائه براءة . قياسية البراءة تختلف تبعا للقوانين والتشريعات القومية . كل ما هو مذكور أعلاه من تحت أقسام البراءة ليس ضروريا أن يتبع فى كل الدول . الملامح الأساسية لنظام EPC و PCT خلق وضع من التجانس بين البراءات بما يجعلها قياسية خاصة فى نواحي فحص المكونات وتقييم النظام . فى حالة الموافقة على هذا النظام يحال الموضوع الى اللجان والهيئات التشريعية لكل دولة لاتخاذ ما تراه مناسبا فى شأن إصدار براءات الاختراع .

### المعارضة Opposition

العقبة النهائية للحصول على براءة الاختراع فى بعض الدول تحت نظام EPC يتمثل فيما يعرف بقائدات المعارضة "Opposition procceding" . تحت هذه الخطوات فإن مكتب إصدار البراءات وبعد الفحص واتخاذ القرار بأن الاختراع واجب الحماية ويستحق الحصول على البراءة يقوم بنشر وثائق البراءة ويسمح للعامة بالرد كتابة مع توضيح أسباب الاعتراض إن كانت توجد عن البراءة . بوجه عام فإن أسباب الاعتراض يجب أن توضع فى ملف فى مكتب البراءات فى خلال ٢ - ٣ شهور بعد نشر الموافقة



على الطلب المقدم للحصول على البراءة . المتقدم للبراءة (المخترع) يعطى فرصة للرد على الاعتراضات المقدمة . إذا لم ينجح المعارضون يتم إصدار البراءة كما هي أو بعد تعديل بسيط .

### النشر Publication

طالما كانت وثائق وطلب الحصول على البراءة في مكتب البراءات فإنها تتمتع بالسرية وتحفظ في ثقة لا يعترىها الشكوك . في العديد من الدول وتحت نظام EPC فإن كل طلب براءة ينشر أو يسمح بنشره بعد ١٨ شهر من تاريخ تقديم طلب التسجيل الأول . في معظم الحالات فإن المخترع يجب أن يضع في حسبانته أن اكتشافه سوف ينشر بعد ١٨ شهر من تاريخ أول تقديم لطلب الحصول على البراءة . هذا النظام يحدد ملامح دور نظام براءة الاختراع في توثيق الاتصالات الداخلية بين المخترعين وتحفيزهم نحو المنافسة العلمية . الدول التي تنشر أو تسمح بعمل نسخ زيادة من طلبات التسجيل بعد ١٨ شهر من أول تقديم لطلب البراءة .

### التقدم بطلب البراءة application

تشمل جنوب أفريقيا ، اليابان ، فرنسا ، ألمانيا الاتحادية وهو تقديم طلب الحصول على البراءة كوثيقة رسمية شرعية من أكثر الوثائق صعوبة في الإعداد والتجهيز . يجب أن يؤخذ في الحسبان أن طلب الحصول على البراءة يجب أن يكتب بشكل معين ومتناسق ومتكامل ومستوفى لمتطلبات البراءة في كل الدول التي تشترط هذا النظام تبعاً للدلائل الآتية:

### المواصفات ... العنوان والمجال والوحدة Specification – title , field & utility

البنود الموجودة في الجدول (٣-١١) قد تؤخذ في الاعتبار مع أي اختراع لمادة كيميائية . العنوان ومجال الاختراع عبارة عن مرادفات للعناوين والملخصات التي تستخدم في الإعلان عن الأوراق التي تقدم عند انعقاد المؤتمرات أو الجلسات العلمية . مجال الاختراع أو الملخص يجب أن تكون معلومة ومقدمة بشكل واضح للقارئ ومن يريد تفاصيل أكثر . على نفس المنوال يجب أن يكون العنوان واضحاً يظهر موضوع ونوعية الاختراع . متابعة مجال الاختراع يجب أن تصف وحدانية الاختراع خاصة الوجدانية التي سوف تدعمها بيانات التجريب والتقييم لاحقاً . وصف فن الحصول على الاختراع باختصار أو بالتفصيل يتوقف على نوعية الاقتراحات التي اتبعت والتعقييدات التي صادفت الاختراع . ملخص مجال الاختراع ومكوناته يشمل وصف وتعريف مختصر عن

الاختراع. قد يكون الوصف عام أو بجمل عريضة . في بعض الأحيان قد يكون الملخص مطابقاً أو صورة طبق الأصل لما هو موجود في استمارات طلب الحصول على البراءة .

جدول (٣-١١) : بنود ومحتويات استمارة الحصول على براءة الاختراع

عنوان ومجال الاختراع - الوحدانية - الفن السابق - ملخص عن الاختراع - المواد (المواصفات العامة) - ظروف العملية - أمثلة - الادعاء (المطالبة) .

بعد بيان ملخص الاختراع لابد من إجراء وصف للمواد التي استخدمت عملياً للوصول إلى الاختراع على سبيل المثال فإن وصف المواد المتفاعلة قد يتم في شكل عبارات عامة أو خاصة . يتم وصف ظروف العملية كذلك على نفس منوال العبارات العامة أو الخاصة . بكلمات أخرى فإنه يفضل ذكر مدى عام من ظروف التفاعل ومن يريد تجربة مصداقية الاختراع يحتاج إلى مدى ضيق ومتخصص للظروف . إن ممارسة تجربة الحصول على الاختراع بعد النشر تكون جزءاً هاماً من بيانات طلب الحصول على البراءة. يشار إلى هذه العملية أحياناً "بأمثلة التشغيل" وفيها يتم وصف كيفية الحصول على الاختراع للقارئ المهتم بالموضوع . الأمثلة تعتبر أساس اعتبارات التعاقد بين المخترع والحكومة . الأمثلة غير الكافية لتمكين المهتم بالحصول على الاختراع عملياً تعني فشل في كل ما يحيط بالاختراع من اعتبارات وقد تؤدي إلى عدم صلاحية الاختراع عند اللجوء إلى المحاكم والقضاء . بعد هذه الأمثلة يجرى وصف أو تمثيل لكيفية تطبيق واستخدام الاختراع.

### الادعاء أو المطالبة The claim

كل الأجزاء التي ذكرت قبلاً يشار إليها عادة " مواصفات استمارة التسجيل " Specification بعد التوصيف مباشرة تظهر إدعاءات ومطالبات التقدم بالحصول على براءة الاختراع . الإدعاءات تمثل قلب كل براءة . تجدر الإشارة إلى أن كل ما يدعى هو الذي يشمل الحماية . الادعاءات أو المطالبة تعرف وتحدد توزيع وارتباط الخصوصية والقصر التي يمثلها ضمان الموافقة على البراءة . أهمية الادعاء مفهوم من منطلق حقيقة أن العديد من محترفي البراءات في تجهيز استمارات البراءة تكتب وتذكر المطالبة في البداية ثم تحديد المواصفات واتخاذ الادعاء كأساس . تحت مظلة طلب الحصول على البراءة بالطبع يمثل الاكتشاف العلمي ومفهوم الاختراع . من المهم أنه في سبيل الحصول على موضع البراءة لتقليل المكاتبات والاتصالات الخاصة بالموضوع يمكن الاستعانة

بمحترفي البراءات مبكراً ما أمكن . الوصف المكتوب يجب أن يحتوى على الحد الأدنى من البيانات:

- وصف مختصر (ملخص) عن الاختراع بما فيها مجال الاستخدام (الوحدانية - عام وخاص) .
- وصف عن كيفية تطبيق الاختراع عملياً من الوصف المعطى . هذا يمثل أحد الخطوات الهامة في الموضوع . كمثال فإن وصف مركب كيميائي جديد يجب أن يصف طريقة التخليق .
- وصف الجديد في الاختراع . هذا يعنى وصف خلفية الاختراع . بكلمات أخرى يوضح ما هو الجديد في الاختراع مقارنة بالمعلومات السابقة المتوفرة في نفس المجال . هذا البند في غاية الأهمية بالنسبة للوكيل المنوط به الحصول على البراءة القوية .

### ملف البراءة ( التوثيق ) Filing patent

الاحتفاظ بملف طلب الحصول على براءة الاختراع في مكتب البراءات يجب أن ينفذ بمجرد التأكد من الاكتشاف . تاريخ تقديم الملف يعتبر دليل قاطع عن حقوق الملكية للاختراع تشمل كل أنحاء العالم . دون الخوض في التفاصيل فإن حقوق ملكية أى اختراع تعطى للمخترع أو الجهة التى سبقت بالطلب فيما عدا كندا وأمريكا حيث تعطى البراءة لمن اخترع أولاً . عن تقديم ملف الحصول على البراءة في تاريخ مبكر من الأهمية في الحماية ضد فقد الجديد في الاختراع novelty . الجديد يعتبر مطلب عالمي ضروري سابق للحصول على البراءة . شيوع المعرفة العامة بالاختراع سواء عن عمد أو دون قصد يضيع الفرصة في الحصول على براءة الاختراع في العديد من الدول . لذلك فإن معنى الجديد قد تفقد بسبب نشر الاختراع في أى مجلة أو من خلال المناقشة في حلقة نقاشية أو مؤتمر قبل تسجيل ملف الحصول على البراءة . لذلك يجب تشجيع كل مخترع على التقديم بطلب التسجيل وتقديم الملف . موضوع البراءة patents والحصول عليها Patenting متعارضين وقد يؤدي التعارض الى فقد البراءة خاصة في الدول النامية . الدول الصناعية أو المتقدمة تحافظ على مستوى قياسي للحصول على البراءات واتباع نظام براءة قوى لحماية وتشجيع البحوث . لا يمكن حدوث تقدم دون بحوث . من أمثلة تدهور وعدم تنفيذ البراءة ما يلي :

١- استبعاد بعض الاختراعات كما في المركبات الجديدة .

- ٢- استبعاد بعض مراتب الاختراعات كما في الصيدلانيات .
  - ٣- تقليل سنوات البراءة كما في الهند الى خمسة سنوات والمكسيك ١٠ سنوات.
  - ٤- متطلبات التشغيل كما في إنتاج الاختراع في الدولة تحت ظروف استمرار البراءة .
  - ٥- الحصول على ترخيص اجبارى للبراءة .
  - ٦- الاستخدام الحر الحكومى للبراءة . مع زيادة النشاط البحثى فى الدولة فان تُلَف البراءة يتناقص . قياسية البحوث غير ممكنة بدون وجود قوانين براءة جيدة .
- سويسرا وإيطاليا واليابان تمثل أمثلة جيدة للدول التى غيرت من النظام نحو وضع قوانين براءات اختراع قوية مع زيادة التصنيع ونحو أهمية البحوث .



## المدخل الثالث

### حقوق الملكية الفكرية فى إطار اتفاقيات جولة أورجواي

#### مقدمة :

خلال تناولى لحقوق الملكية وبراءات الاختراعات من حيث التقدم لها واستمارات التقدم والفحص والنشر والإصدار رأيت أن أبحث عن الموضوع فى مصر وذهبت الى المكتبة بالكلية التى اشرف بالعمل فيها ووجدت إصدار عن الندوة القومية الثانية بعنوان "الاقتصاد المصرى فى مواجهة تحديات اتفاقيات منظمة التجارة العالمية" الذى عقد بجامعة حلوان فى الفترة ٢٢ - ٢٤ مارس ١٩٩٩ وجدت بغيتى فى مقالة عن " حقوق الملكية الفكرية فى إطار اتفاقيات جولة أورجواي " من إعداد الدكتور عمر محمد عثمان صقر مدرس بقسم اقتصاديات التجارة الخارجية - كلية التجارة وإدارة الأعمال - جامعة حلوان. بالرغم من أن هذا التناول شمل حقوق الملكية الفكرية الأدبية والصناعية وبعد أن استعرضت أثرت أن أترك الاثنين معا كما عرضها الكاتب . مع تعديلات طفيفة تبعا للحاجة.

اختتمت جولة أورجواي أعمالها بنجاح فى ١٥ من ديسمبر ١٩٩٣ ، وتم التوصل فى هذه الجولة الى مزيد من تحرير التبادل السلعى على المستوى الدولى ، بالإضافة الى امتداد التحرير الى مجالات جديدة وإقامة كيان مؤسسى يتمثل فى منظمة التجارة العالمية . ومن ثم يمكن القول ، بأن هذه الجولة بدأت تشكل ملامح لنظام تجارى دولى جديد .

من أبرز القضايا الجديدة التى نجحت الدول المتقدمة فى إدراجها فى دائرة المفاوضات متعددة الأطراف ، قضية حقوق الملكية الفكرية . ويرجع سبب اهتمام الدول المتقدمة بحقوق الملكية الفكرية الى أنها تريد توفير الحماية لها بما يضمن تحقيق أقصى عائد ممكن لها .

على الرغم من وجود موثيق واتفاقيات دولية لحماية الملكية الفكرية ، إلا أن الدول المتقدمة لم تكن قانعة بهذه الحماية لعدم وجود الآليات الكافية التى تضمن لها حقوقها فى المجالات المختلفة التى تتكون منها حقوق الملكية الفكرية .

غير أن هذه الدراسة تكتفى بتناول الموضوع من زاوية النظام التجارى الدولى . حيث تفترض أن الدول المتقدمة لديها قدرة تنافسية فى مجال الملكية الفكرية وبالتالي تستطيع أن تؤثر على النظام التجارى الدولى فى هذا المجال بما يعظم مكاسبها .

ولكى يمكن دراسة جوانب الموضوع فسوف نتعرض لماهية حقوق الملكية الفكرية ومكونات اتفاقيات الجوانب المتصلة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية ثم مدى تحقيق هذه الاتفاقية لحماية حقوق الملكية الفكرية على المستوى العالمى ثم تحليل موقف الدول النامية فى ظل هذه الاتفاقية وكيفية مواجهة الآثار الناجمة عنها .

### اتفاقية الجوانب المتصلة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية

تتكون اتفاقية الجوانب المتصلة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية

The Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS).

من سبعة أجزاء هى :

- ١- الأحكام العامة والمبادئ .
- ٢- المعايير المتعلقة بتوفير حقوق الملكية الفكرية ونطاقها واستخدامها .
- ٣- الالتزام بتنفيذ حقوق الملكية الفكرية .
- ٤- اكتساب حقوق الملكية الفكرية واستمرارها وما يتصل بها من الإجراءات فيما بين أطرافها .
- ٥- منع المنازعات وتسويتها .
- ٦- الترتيبات الانتقالية .
- ٧- الترتيبات المؤسسية والأحكام النهائية .

### ماهية حقوق الملكية الفكرية

ينصرف مفهوم حقوق الملكية الفكرية الى كل من حقوق الملكية الأدبية وحقوق الملكية الصناعية . حيث تشمل حقوق الملكية الأدبية على كل إنتاج فى المجال الأدبى والعلمى والفنى أيا كانت طريقة أو شكل التعبير عنه . مثل : الكتب والمحاضرات والمسرحيات والمؤلفات الموسيقية والمصنفات السينمائية والفنون التطبيقية وغيرها .

بينما تشمل حقوق الملكية الصناعية العلامات التجارية والمؤشرات الجغرافية والتصميمات الصناعية وبراءات الاختراع والتصميمات التخطيطية والمعلومات .

### أهداف ومبادئ الاتفاقية

تهدف الاتفاقية الى تشجيع روح الابتكار التكنولوجى ونقل وتعميم التكنولوجيا بما يحقق المنافع المشتركة لمنتجى التكنولوجيا ومستخدميها بالأسلوب الذى يحقق الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية والتوازن بين الحقوق والواجبات .

## حماية حقوق المؤلف

تسرى حماية حقوق المؤلف على النتائج وليس على مجرد الأفكار أو الإجراءات أو أساليب العمل ، كما تتمتع برامج الحاسب الآلى بالحماية باعتبارها أعمالاً أدبية بموجب معاهدة برن ١٩٧١ .

عند حساب مدة حماية عمل من الأعمال خلاف الأعمال الفوتوغرافية أو الأعمال الفنية التطبيقية ، على أساس آخر غير مدة حياة الشخص الطبيعي ، لا تقل هذه المدة عن ٥٠ سنة اعتباراً من نهاية السنة التقويمية التى أجز فيها نشر الأعمال ، وفى حالة عدم وجود ترخيص بالنشر يتمتع بالحماية لمدة مقدارها ٥٠ سنة من إنتاج العمل الأدبى .

## حماية حقوق الملكية الصناعية

تشمل حقوق الملكية الصناعية ما يلى :

### حماية العلامات التجارية

المقصود بالعلامة التجارية أى علامة أو مجموعة علامات تسمح بتمييز السلع والخدمات التى تنتجها منشأة ما عن تلك التى تنتجها المنشآت الأخرى .

وتلتزم الدول الأعضاء بنشر كل علامة تجارية إما قبل تسجيلها أو بعده فوراً وبإعطاء فرصة معقولة لتقديم الالتماسات بإلغاء التسجيل كما يجوز للدول الأعضاء إتاحة فرصة للاعتراض على تسجيل علامة تجارية .

يتمتع صاحب العلامة التجارية بالحق المطلق فى منع جميع الأطراف الأخرى التى لم تحصل على موافقة صاحب العلامة ، من استخدام العلامة ذاتها أو علامة مماثلة فى أعمالها التجارية ، بالنسبة للسلع والخدمات ذاتها أو المماثلة لها حين يمكن إن يسفر ذلك الاستخدام عن احتمال حدوث لبس .

يكون التسجيل الأول للعلامة وكل تجديد لذلك التسجيل لمدة لا تقل عن سبع سنوات، ويكون تسجيل العلامة التجارية قابلاً للتجديد لمرات غير محددة . ويجوز للدول الأعضاء تحديد شروط الترخيص ، باستخدام العلامات التجارية أو التنازل عنها ، مع العلم أنه لا يسمح بالترخيص الإلزامى باستخدام العلامات التجارية ، ويحق لصاحب العلامة التجارية التنازل عنها للغير ، مع أو بدون نقل المنشأة التى تعود العلامة التجارية إليها لصاحب العلامة الجديدة .

## حماية المؤشرات الجغرافية

يشير مصطلح المؤشرات الجغرافية الى المؤشرات التي تحدد منشأ سلعة ما فى اراضى دولة عضو أو فى منطقة أو موقع فى تلك الأراضى ، حين يكون النوعية أو السمعة أو السمات الأخرى لهذه السلعة راجعة بصورة أساسية الى منشأها الجغرافى .

## حماية براءات الاختراع

تتاح إمكانية الحصول على براءات الاختراع لأى اختراعات سواء كانت منتجات أم عمليات فى كافة ميادين التكنولوجيا شريطة كونها جديدة وتنطوى على خطوة إبداعية للاستخدام فى الصناعة .

وتعطى براءة الاختراع لصاحبها الحقوق التالية :

فى حالة كون موضوع البراءة عملية صناعية ، يحق لصاحب الاختراع منع الأطراف الأخرى التى لم تحصل على موافقة ، من استخدام أو عرض للبيع أو بيع أو استيراد ، على الأقل المنتج الذى يتم الحصول عليه مباشرة بهذه الطريقة لهذه الأغراض .

وفى حالة استخدام موضوع البراءة الممنوحة دون الحصول على موافقة صاحب براءة الاختراع ، فيجب على الدول فى هذه الحالة احترام الأحكام التالية :

١- يخضع الترخيص بهذا الاستخدام للإلغاء .

٢- يدفع لصاحب براءة الاختراع تعويضات كافية حسب ظروف كل حالة من الحالات مع مراعاة القيمة الاقتصادية للترخيص .

٣- لا يجوز أن يكون مثل هذا الاستخدام قابلاً للتنازل عنه للغير .

٤- لا يجوز أن يكون مثل هذا الاستخدام صفة مطلقة .

وتمنح الاتفاقية ٢٠ سنة حماية لحقوق أصحاب براءة الاختراع ، تحسب اعتباراً من تاريخ التقدم بطلب الحصول على البراءة .

## حماية التصميمات التخطيطية للدوائر المتكاملة

توافق الدول الأعضاء على منح حماية للتصميمات التخطيطية للدوائر المتكاملة . ولايجوز إنهاء مدة حماية هذه التصميمات قبل مضى عشر سنوات ، اعتباراً من تاريخ التقديم بطلب التسجيل أو من تاريخ أول استغلال تجارى للتصميمات فى أى مكان فى العالم .



### حماية التصميمات الصناعية

تلتزم الدول الأعضاء بمنح الحماية للتصميمات الصناعية الجديدة أو الأصلية التي أنتجت بصورة مستقلة ، ولصاحب التصميم الصناعي المتمتع بالحماية حق منع الأطراف الأخرى التي لم تحصل على موافقته من صنع أو بيع أو استيراد السلع المحتوية أو المحددة لتصميم منسوخ أو معظمه منسوخ عن التصميم المتمتع بالحماية حيث يكون القيام بذلك لأغراض تجارية تستمر الحماية عشر سنوات .

### حماية المعلومات السرية

تعتبر المعلومات السرية من حيث أنها ليست بمجموعها أو في الشكل والتجميع الدقيقين لمكوناتها معروفة عادة أو سهلة الحصول عليها من قبل أشخاص في أوساط المتعاملين في هذا النوع من المعلومات بالإضافة الى أنها ذات قيمة تجارية لكونها سرية ، كما تكون هذه المعلومات قد خضعت لإجراءات معقولة بهدف الحفاظ على سريتها . وتلتزم الدول بحماية هذه البيانات من الإفصاح عنها إلا عند الضرورة ، من أجل حماية الجمهور أو ما لم يتخذ إجراءات لضمان عدم الاستخدام غير المنصف .

### نفاذ حقوق الملكية الفكرية

تلتزم الدول الأعضاء بأن تشمل قوانينها على الإجراءات اللازمة لتسهيل اتخاذ تدابير فعالة ضد أي تعد على حقوق الملكية الفكرية ، التي تغطيها هذه الاتفاقية بما في ذلك الجزاءات السريعة لمنع التعديات والجزاءات ، التي تشكل ردعا لأي تعديات أخرى وتطبيق هذه الإجراءات ، بحيث لا تترتب عليها إقامة عوائق أمام أقسام التجارة المشروعة مع توفير ضمانات ضد إساءة استعمالها .

وتتلخص أهم بنود الحماية في هذه الاتفاقية بما يلي :

- ١- يمنح صاحب الحق فرصة في معاينة السلع في الجمارك لإثبات ادعائه .
- ٢- منع دخول السلع المستوردة التي بها تعدى على حقوق الملكية الفكرية .
- ٣- دفع تعويضات مناسبة لصاحب الحق عن الضرر الذي لحق به بسبب التعدى على حقه في الملكية الفكرية .
- ٤- تخول السلطات القضائية بالأمر بالتصرف في السلع موضوع التعدى دون تعويض ، بل اتلافها إذا لم يكن في ذلك مخالفة دستورية مع التخلص من المواد والمعدات التي تستخدم في صنع السلع المتعدية دون تعويض .

٥- ولصاحب الحق الذى يرتاب فى أنه يمكن أن يحدث استيراد لسلع تحمل علامات تجارية مقلدة أو حقوق مؤلف منتحلة ، التقدم بطلب لكى توقف السلطات الجمركية إجراءات الإفراج عن تلك السلع وتداولها .

٦- تلتزم السلطات الأعضاء بفرض تطبيق الجزاءات والعقوبات الجنائية على الأقل فى حالات التقليد المتعمد للعلامات التجارية المسجلة أو انتحال حقوق المؤلف وتشمل الجزاءات الحبس و/أو الغرامة وحجز السلع أو أية مواد ومعدات تستخدم بصورة رئيسية فى ارتكاب الجرم ومصادرتها وإتلافها .

وقد أعطيت الاتفاقية الدول النامية الحق فى تطبيق نظام الترخيص الإجبارى إذا ما تعسف صاحب الحق فى استخدام حقوق أو مارس أعمال تعسفية .

### الفترة الانتقالية

يتم تطبيق الاتفاقية بالنسبة للدول المتقدمة خلال عام ابتداء من أول يوليو ١٩٩٥ ، أما بالنسبة للدول النامية فإن الاتفاقية أعطتها فترة انتقالية مدتها خمس سنوات ( فيما عدا شرط الدول الأولى بالرعاية وشرط المعاملة الوطنية ) وبالنسبة للاختراعات الكيميائية الخاصة بالأغذية والعقاقير والمركبات الصيدلانية ، فإن الاتفاقية أعطت الدول النامية فترة عشر سنوات كفترة انتقالية وبالنسبة للدول الأقل نموا أعطتها الاتفاقية فترة انتقالية مدتها عشر سنوات ، فيما عدا شرط الدولة الأولى بالرعاية وشرط المعاملة الوطنية .

### جهاز تسوية المنازعات

والذى تشمل ولايته كافة مجالات السلع والخدمات والملكية الفكرية بشكل متكامل ، ويبدأ تسوية المنازعات التجارية بالدعوة للتشاور ثم تبذل المساعي الحميدة ثم التوفيق ثم الوساطة ثم تشكيل دوائر للتحكيم وفق قواعد محددة ملزمة للدول الأطراف .

### الكيان المؤسسى لحقوق الملكية الفكرية

ترتب على اتفاقية أوروغواى إنشاء مجلس يختص بالجوانب المتعلقة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية ، ويناط بهذا المجلس متابعة تنفيذ الاتفاقية ومدى امتثال الدول الأعضاء بالالتزامات المنصوص عليها فى الاتفاق ، ويتيح هذا المجلس فرصة التشاور للدول الأعضاء فيما يختص بحقوق الملكية الفكرية ، كما يلتزم الدول الأعضاء بإخطار المجلس القومى بالقوانين واللوائح التنفيذية المطبقة فى مجال الملكية الفكرية ، وذلك لمساعدة المجلس فى تنفيذ هذه الاتفاقية .

## أسباب ودوافع حماية حقوق الملكية الفكرية

لا شك أن هناك علاقة ارتباط قوية بين مستوى تقدم المجتمع والملكية الفكرية التي يفرزها ، لتشارك بدورها في تغيير هذا المجتمع . أى ان كل مجتمع جدير بالملكية الفكرية التي يستحقها . يمكن القول أن الملكية الفكرية هي من المصادر الرئيسية للقوة الاقتصادية في عالم اليوم .

ولا غرو أن تمتلك الدول المتقدمة زمام المبادرة في ميدان الملكية الفكرية نظرا لتوافر المناخ الملائم والمساعد على الإبداع والاختراع ، ويؤازر ذلك ببنيان اقتصادى متقدم فضلا عن الإنفاق على البحوث والتطوير .

وتوجد ثمة ارتباط بين زيادة حجم الإنفاق على البحوث والتطوير وزيادة حجم قطاع الملكية الفكرية ، ومن ثم زيادة حجمها في التبادل الدولى ، الأمر الذى يترتب عليه مواجهتها لعدد من المشاكل عند عبورها الحدود الدولية تمثل فى الغش التجارى وعدم وجود حماية كافية .

### الإنفاق على البحوث والتطوير

وجد علاقة قوية بين الإنفاق على البحوث والتطوير والتغير التكنولوجى وتقديم منتجات جديدة وحدوث الفجوة التكنولوجية . فنجد مثلا أن قيمة البحوث والتطوير تمثل ٧٠ % من نفقة إنتاج الحاسب الآلى ، فى حين أن اليد العاملة لا تمثل سوى ١٢ % من نفقة المنتج النهائى . بينما فى صناعة الأدوية تمثل نفقة البحوث والتطوير حوالى ٦٠ % من نفقة الإنتاج .

ومن هنا نجد أن البحوث والتطوير أهم عامل من عوامل إنتاجها . ونظرا للدور الحاسم الذى يقوم به الإنفاق على البحوث والتطوير فى التوصل الى الابتكارات ، فان ذلك يفسر زيادة الإنفاق على البحوث والتطوير من جانب الدول المتقدمة ، ففي بداية الثمانينيات كان الإنفاق العالمى على البحوث حوالى ١٥٠ مليار دولار كان نصيب الدول المتقدمة منها أكثر من ٩٠ % .

ويضع ذلك الدول النامية فى وضع سيء نتيجة لتخلف نظمها الإدارية والمؤسسية ، ولضعف البنية الاقتصادية ، وعدم ملائمة المناخ الاجتماعى والسياسى ، وصغر حجم السوق بما لا يشجع على نمو الصناعة بسهولة ، ولا يسهل تحقيق تطور تكنولوجى هام ، فإذا أضفنا الى المشاكل السابقة هجرة العقول من الدول النامية ، فان ذلك يضع عقبات جدية فى سبيل تطوير قدرتها فى مجال الملكية الفكرية .

### زيادة حجم قطاع الملكية فى الاقتصاد القومى

فى الوقت الذى انتشر فيه الكساد فى الصناعات الأساسية التقليدية مثل السيارات والصلب والمطاط والنسيج ، كان هناك ازدهار فى صناعة الإلكترونيات والمعلومات .

ترتب على التوسع فى اقتصاد الملكية الفكرية أن أصبح مجالا لتقسيم الدول الى دول متقدمة تخصصت فى إنتاج وتصدير براءات الاختراع والعلامات التجارية وكذلك التكنولوجيا ، بالإضافة الى المصنعات الأدبية والفنية . ودول نامية مستوردة لحقوق الملكية الفكرية الأمر الذى ترتب عليه زيادة الهوة بين الدول المتقدمة والدول النامية .

### زيادة أهمية حقوق الملكية الفكرية فى التجارة الدولية

أصبحت منتجات صنعة المعلومات وتوابعها تحتل المكانة الأولى فى التجارة الدولية وتحتدم المنافسة الدولية حول المعلومات والمعرفة وبراءات الاختراع والعلامات التجارية والأسرار التجارية والتكنولوجية .

بالإضافة الى أن الشركات متعددة الجنسية ، تحرص على احتكارها للسوق العالمى والاحتفاظ بأسرارها ، وفى ظروف المنافسة الشديدة بين تلك الشركات ، فإن حقوق الملكية الفكرية تمثل العنصر الأكثر تأثيرا فى السوق العالمى ، ومن ثم تتولى الشركات متعددة الجنسية احتكار مصادر التحديث والتطوير التكنولوجى من أجل إنتاج سلع جديدة واستحداث أنشطة تجارية ، تزيد من أرباحها وتعضد من قوتها التنافسية على الساحة العالمية .

### الاعتداء على حقوق الملكية الفكرية

ترتب على زيادة الأهمية النسبية لحقوق الملكية الفكرية فى التجارة الدولية ونتيجة للتقدم والتطور التكنولوجى وكذلك الثورة فى تبادل المعلومات والاتصالات ترتب على ذلك ، زيادة فى حالات الغش التجارى وتقليد العلامات بالإضافة الى سرقة الأعمال الفنية والأدبية والعلمية وبراءات الاختراع .

أوضح تقرير اتحاد الملكية الفكرية الدولية أن أكثر من ٧٥% من الاعتداء على حقوق الملكية الفكرية يتم فى الدول النامية ، وحديثة العهد بالتصنيع فى آسيا .

### عدم وجود حماية كافية على المستوى الدولى

كانت حقوق الملكية الفكرية محل اهتمام دولى منذ فترة طويلة ، وقد تمثل ذلك فى إبرام العديد من الاتفاقيات الدولية فى هذا المجال ، منها اتفاقية برن لحماية المصنعات الفنية والأدبية ١٨٨٦ وتعديلاتها واتفاقية باريس لحماية الملكية الصناعية لعام ١٩٦٧ . ومعاهدة روما لحماية فنانى الأداء ومنتجات التسجيلات الصوتية وهيئات الإذاعة لعام ١٩٦١ ،



ومعاهدة الملكية الفكرية فيما يتصل بالدوائر المتكاملة بواشنطن لعام ١٩٨٩ . وكذلك إنشاء المنظمة الدولية لحماية الملكية الفكرية في جنيف لتقوم بعمليات الإشراف على تنفيذ المواثيق والاتفاقيات الدولية في هذا المجال وتشجيع النشاط الفكري الخلاق ، وتيسير نقل التكنولوجيا المرتبط بالملكية الصناعية الى الدول النامية .

ومن ثم فان المنظمة الدولية لحماية حقوق الملكية في جنيف ينصب اهتمامها على حقوق الملكية الفكرية ، من حيث هي نتاج الذهن والفكر وتشجيع الدول على وضع قواعد وسن تشريعات لإضفاء الحماية عليها في شتى مجالاتها .

### موقف الدول النامية ومصر

بعد اتفاقية أوروغواي ، أصبح تنظيم الجوانب التجارية المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية على المستوى الدولي يخضع لتنظيم وإشراف دولي ، ولا يوجد بديل أمام الدول النامية في قبول أو عدم قبول الاتفاقية المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية . لأن هذه الدول عليها أن تقبل كل الاتفاقيات التي تم التوصل إليها في اتفاقية أوروغواي أو لا تقبلها ، بعكس الجولات السابقة التي كانت الدول النامية تستطيع قبول بعض الاتفاقيات وعدم قبول بعضها الآخر . أي قبول جزء من الاتفاقية .

والتساؤل المطروح ، هو ما تأثير تلك الاتفاقية المتعلقة بالنواحي التجارية في حقوق الملكية الفكرية على الدول النامية ومصر ؟ هل ستحقق منها مكاسب أم تتحمل الغرم وتذهب الدول المتقدمة بكل المكاسب نظراً لزيادة قدرتها التنافسية .

وفيما يلي نتعرض لمواقف الدول النامية ومصر وآثار الاتفاقية عليها بالنسبة لحقوق الملكية الأدبية .

إذا ما أخذت براءات الاختراع كمؤشر على المقدرة التنافسية في مجال حقوق الملكية الصناعية ، نجد أن الدول المتقدمة تستحوذ على الجزء الأعظم منها فنجد أن عدد براءات الاختراع كان في عام ١٩٨٩ حوالي ٩٥ ألف براءة اختراع في أمريكا بينما بلغت في اليابان حوالي ٦٣ ألف براءة اختراع في نفس العام . في حين نجد أن براءات الاختراع في مصر لم تتجاوز في نفس العام أكثر من ٢١٤ براءة اختراع . ولا يختلف الوضع كثيراً عن ذلك في غالبية الدول النامية . ومن ثم تلجأ الدول النامية الى نقل التكنولوجيا من الدول المتقدمة وتوجد وسائل عديدة لنقل التكنولوجيا من دولة لأخرى منها : ما هو رسمي وهو الذي ينطوي على اتفاق بين البائع والمشتري وفيها يتم نقل تكنولوجيا محددة أو تكون ضمن خدمة متكاملة تشمل مجموعة من الأنشطة أو الأساليب الإنتاجية . وما هو غير رسمي ، ويتمثل في نقل التكنولوجيا دون عقد اتفاق يحدد حقوق والتزامات

الأطراف ، مثل تطبيق نتائج الأبحاث والدراسات المنشورة وغيرها وتقليد المنتجات المتوافرة .

وتخضع إجراءات الحصول على تراخيص إنتاج سلعة الى نوع من المفاوضات تستند على المساومة مع أصحابها ، وهى غالبا ما تكون شركات ذات حجم كبير أو متعددة الجنسيات .

ففى مجال صناعة الأدوية مثلا ، تبين أن شركات الأدوية العالمية تباع تراخيص الإنتاج للدول النامية أحيانا بسعر يفوق السعر العالمى بنسبة ١٠٠% بل أحيانا يتعدى ٥٠٠% . وفى مجال صناعة الحاسبات أعطت شركة NEC اليابانية ترخيصا للعراق بإنتاج حاسبات شخصية ذات فترات محدودة ، تبين أن هذه الحاسبات خرجت تماما من حلبة المنافسة فى سوق الحاسبات الآلية .

قد يترتب على اتفاقية حقوق الملكية الفكرية تحقيق بعض المكاسب للدول النامية ، حيث أن إلزام الدول النامية بحماية براءات الاختراع والعلامات التجارية والتصميمات الصناعية والأسرار التجارية والدوائر المتكاملة ، بالإضافة الى برامج الكمبيوتر والمنتجات الدوائية قد يشجع ذلك على الاستثمار فى تلك الدول . لأن المستثمر أو المخترع كان يبتعد عن الدول التى لا يتوافر فيها حماية كافية لبراءات الاختراع ، فمثلا عندما بدأت إيطاليا حماية براءات الاختراع فى صناعة الأدوية ، زاد الاستثمار فى صناعة الأدوية الإيطالية . وكذلك تشجع الاتفاقية الدولة النامية على زيادة الانفاق على البحوث والتطوير نظرا لإمكانية استعادة هذا الانفاق فى شكل اختراع أو ابتكار مما يقلل من فاتورة الواردات من هذه البنود.

ويجب أن نأخذ فى الاعتبار أن مصر والدول النامية غير ملتزمة بتطبيق أحكام هذا الانفاق قبل مرور خمس سنوات ، وهى الفترة الانتقالية التى أعطتها الاتفاقية للدول النامية . ويمكن خلال تلك الفترة أن تتم عملية تعديل وملائمة ولو جزئية لمقابلة متطلبات الاتفاقية ، كذلك تعطى الاتفاقية مصر والدول النامية عشر سنوات كفترة انتقالية قبل التزامها بتوفير الحماية لبراءات الاختراع على أساس المنتج فيما يتعلق بالاختراعات الكيميائية الخاصة بالأغذية والعقاقير الطبية والمركبات الصيدلانية ، بل أن الاتفاقية تعطى مصر والدول النامية الحق فى فرض نظام لضبط أسعار الدواء فى إطار حقها فى حماية الصحة العامة .

### حقوق الملكية الأدبية والفنية

أما بالنسبة لحقوق الملكية الأدبية والفنية مثل الكتب والمحاضرات والمسرحيات والمؤلفات الموسيقية والمصنفات السينمائية ، فنجد أن الدول المتقدمة أيضا لها سبق فى

هذا المجال ، فمثلا لا تزال الدول العربية تستورد ما بين ٢٥ الى ٥٠% من برامجها التليفزيونية .

ونخلص مما سبق الى :

- ١- تحقق الاتفاقية الحماية الكافية فى مجال حقوق الملكية الفكرية .
- ٢- أن للدول المتقدمة فترة تنافسية فى مجال حقوق الملكية الفكرية .
- ٣- عظم الاتفاقية مكاسب الدول المتقدمة .
- ٤- تلحق الاتفاقية ضررا بالدول النامية ومصر فى مجال حقوق الملكية الصناعية
- ٥- تحقق مصر مكاسب جزئية فى حقوق الملكية الأدبية والفنية .

مواجهة الآثار المترتبة على الاتفاقية

استطاعت الدول المتقدمة إدراج حماية حقوق الملكية الفكرية فى جدول مفاوضات أورو جواى ، ونجحت فى التوصل الى اتفاقية تكفل الحماية الكافية لحقوق الملكية الفكرية . وذلك لأن النسبة الساحقة من براءات الاختراع والعلامات التجارية الشهيرة والمؤلفات والمصنفات الفنية المبتكرة تمتلكها تلك الدول أو شركاتها أو مؤسساتها ، وقد سعت الى حماية هذه الحماية حتى تحقق لها أقصى عائد ممكن .

وفى المقابل فان الدول النامية بما فيها مصر تواجه العديد من العقبات والمشاكل التى تحول دون تقدم ونمو قطاع الملكية الفكرية ، مما يجعل هذه الدول فى موقف لا تستطيع معه تحقيق مكاسب من الاتفاقية بل يلحق بها خسائر .

تهيئة وإعداد المناخ المحلى الملائم

يوجد كثير من القضايا التى تطرحها قضية حقوق الملكية الفكرية ، ومن ثم فإن تهيئة المناخ المحلى هو البداية لتحقيق قدرة تنافسية فيها .

تبنى سياسة عربية موحدة تجاه حقوق الملكية الفكرية

من المعلوم أن أحد أسباب قيام الاتحاد الأوروبى هو تنسيق وتوحيد برامج البحوث والتطوير ، حتى يستطيع منافسة كل من أمريكا واليابان . ونحن أكثر حاجة الى ذلك التنسيق والتوحيد فى مجال الملكية الفكرية حتى وأن افتقدناه فى قطاعات ومجالات اخرى ، خاصة بعد اتفاقية حقوق الملكية الفكرية ، نظرا لما أوجدته هذه الاتفاقية من مخاطر وفرص بالنسبة للاقتصاديات العربية ، بالإضافة الى ضخامة الأموال المطلوبة للنهوض بقطاع الملكية الفكرية فى الوطن العربى ، وحتى لا يتم تكرار البحوث والتطوير فى الدول العربية، وكذلك أهمية الملكية الفكرية فى عمليات التنمية .

## قائمة المراجع

- General Agreement on Tariffs and Trade , “The Result of The Uruguay Round of Multilateral Trade Negotiations” Geneva , November 1994 , P.5.
- د. أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مكتبة عين شمس ، القاهرة ، ١٩٨٨ ، ص ٨٤ .
- حيث تعتبر أن سياسات التجارة الدولية فى مجملها ما هى إلا صدى لمصالح الدول او الدولة المؤثرة على التجارة الدولية ، ويتوقف هذا التأثير على نصيب الدول أو الدولة من حجم التجارة الدولية ونسبة هذا النصيب من ناتجها القومى الإجمالى .
- د. هناك خير الدين ، مصر وتحديات الجات ، ندون منظمة التجارة العالمية (الجات) ، الجمعية العلمية لتحليل السياسات ومؤسسة فريد ريش نومان ، مارس ١٩٩٥ ، ص ١٠ .
- جولة أوروغواى للمفاوضات التجارية متعددة الأطراف ، لجنة المفاوضات ، الوثيقة الختامية المتضمنة نتائج جولة أوروغواى للمفاوضات التجارية متعددة الأطراف ، مراكش ، ١٥ إبريل ١٩٩٥ ، الملحق (ج) ص ٣٩٥ - ٤٩٥ .
- Jon Schaffer “ CATT Accord Boosts Patent Protection Takes Aim at piracy “ GATT , Results of the Uruguay Round , January 30 , 1994 , P.39.
- د. سعيد النجار ، الجات والنظام التجارى العالمى ، رسائل النداء الجديد العدد ١٧ ، القاهرة ، ص ٥٨ .
- د. أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ، ص ٥٣ - ٥٤ .
- عمر حلمى ، جولة أوروغواى : التحديات أمام الدول النامية ، السياسة الدولية ، العدد ١٦٦ ، إبريل ١٩٩٤ ، حتى ١١٢ .
- Robin Clark , “ Science and Technology in the World Development “ , Oxford University Press UNSCO ,1985,P.49.
- د. فؤاد مرسى ، الرأسمالية تجدد نفسها ، عالم المعرفة ، العدد ١٤٧ ، الكويت ، مارس ١٩٩٠ ، ص ٧٤ .



- Rachel Mcculloch , Foreign Direct Investment in United States , Finance & Development , March , 1993 , P.14.
- د. فؤاد مرسى ، الرأسمالية تجدد نفسها ، مرجع سابق ذكره ، ص ٣٢-٣٣ .
- د. نبيل على ، العرب وعصر المعلومات ، عالم المعرفة ، العدد ١٨٤ ، الكويت ، إبريل ١٩٩٤ ، ص ١٨ .
- د. فؤاد مرسى ، الرأسمالية تجدد نفسها ، مرجع سابق ذكره ، ص ٧٠-٧١ .
- د. أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ص ١٩ .
- Anne W. Branscomb , Who Owns Creativity , "Technology Review " 181 , May – June , 1989 , P.1.
- Jon Schoffer , GATT Accord Boosts Patent Protection Takes Aim AT Piracy Op. Cit . P.39.
- د. عبد المنعم سعيد ، الأخوة العداء : اليابان والقوى الكبرى ، السياسة الدولية ، العدد ١٠١ ، يوليو ١٩٩٠ ، ص ١١٢ .
- Jon Schoffer , GATT Accord Boosts Patent Protection Takes Aim AT Piracy Op. Cit . P.41.
- د. على على حبش ، ورقة عمل حول حقوق الملكية الفكرية واتفاقية الجات ، ندوة منظمة التجارة العالمية ( الجات ) ، الجمعية العلمية لتحليل السياسات ومؤسسة فريد ريش نومان ، مارس ١٩٩٥ ، ص ١٠ .
- د. سعيد النجار ، الجات والنظام التجارى العالمى ، مرجع سابق ذكره ، ص ٥٨٠ .
- General Agreement on Tariffs and Trade , "The Result of The Uruguay Round of Multilateral Trade Negotiations" Op-cit P.51.
- د. سامى عفيفى حاتم ، التجارة الخارجية بين التطوير والتنظيم ، الكتاب الأول الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ٢٢٢ – ٢٣٥ .
- أنطوان زحلان ، البحث والتطوير فى البلدان الصناعية الرئيسية ، المستقبل العربى مركز دراسات الوحدة العربية ، العدد ١٨٢ يونيو ١٩٩٤ ، ص ١١٩ .
- U.N.Statistical Year Book , New York , 1991 .

- تمثل طرق نقل التكنولوجيا فى الاستثمار المباشر ، وتسليم المفتاح والمشاركة والخدمات والاتفاقيات أما أشكال نقل التكنولوجيا فانها تمثل فى براءات الاختراع والتراخيص والمعرفة الفنية والعلامة التجارية وتوفير المعدات والمعرفة والخبراء ، لمزيد من التفاصيل راجع د. أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ، ص ٢ - ٢٤ .
- Michel A. Ansalem , Technolog Choice in Developing Countries , The Massachusetts in situte of Technology , U.S.A, 1983 , pp.3-22.
- د. عمر البيلى ، د. خديجة الاعسر ، دور الاستثمار الأجنبى الخاص المباشر فى دعم الفترة التكنولوجية للبلاد العربية ، شئون عربية ، العدد ٧٩ ، ١٩٩٤ ، ص ١١٢ .
- د. أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ، ص ١٥ .
- Edward P. Hawwthoine , the Management of Technology , MC Graw Hill Book . U.K?. 1978 . PP.99-98.
- د. نبيل على ، العرب وعصر المعلومات ، مرجع سابق ذكره ، ص ٢٠١ .
- Hon Schoffer , GATT Accord Boosts Patent Protection Takes Aim At piracy Op-cit.P.39.
- لكن يجب التحفظ على هذه النتيجة ، حيث أن عدم توافر الشرط الأخرى التى تجذب الاستثمارات ، تحول دون تدفق الاستثمارات حتى وإن قامت هذه الدول بحماية حقوق الملكية الفكرية .
- د. خير الدين عبد اللطيف محمد ، بعض الأوجه السياسية والقانونية لثورة الاتصالات الحديثة ، السياسية الدولية ، العدد ١٦٦ ، إبريل ١٩٩٤ ، ص ٦٥ .
- د. سلطان أبو على ، التحديات الجديدة للجندات أثرها على مصر ، ندوة عن منظمة التجارة العالمية ( الجات ) الجمعية العلمية لتحليل السياسات ، ومؤسسة فريد ريش نومان ، مارس ١٩٩٥ ، ص ٦ .

## المدخل الرابع

### قانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ خاص ببراءات الاختراع والرسوم والنماذج الصناعية ولائحته التنفيذية فى مصر

#### مقدمة :

نصحنى الزملاء بالذهاب الى الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية المصرية للحصول على القانون الذى ينظم التعامل مع براءات الاختراع وقد تملكنتى الدهشة عندما وجدت أن القانون المعمول به حتى الآن والذى صدرت منه الطبعة الثانية عام ١٩٩٧ قد صدر عام ١٩٤٩ أى منذ ما يزيد عن ٥٠ عاما وهو القانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ وقد صدر تعديلات طفيفة عام ١٩٨١ ، ١٩٩٥ تتعلق بنواحى شكلية خاصة بالرسوم وغيرها . شعرت بالارتياح بعدما كتبتة فى المدخل الثالث بعد أن كنت مترددا بين إلغائه أو الإبقاء عليه . فيما يلى محتويات القانون رقم ١٣٢ والذى سوف أتناول الفصل الأول الخاص بالأحكام العامة لبراءات الاختراع والفصل الثانى عن اجراءات طلب البراءة فقط فى هذا المقام .

- قانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ خاص ببراءات الاختراع والرسوم والنماذج الصناعية

الباب الأول - براءات الاختراع

الفصل الأول - أحكام عامة

الفصل الثانى - إجراءات طلب البراءة

الفصل الثالث - انتقال ملكية البراءة ورهنها والحجز عليها

الفصل الرابع - الترخيص الإجبارى باستغلال الاختراعات ونزع ملكيتها للمنفعة العامة

الفصل الخامس - انتهاء براءة الاختراع وبطلانها

الباب الثانى : الرسوم والنماذج الصناعية

الباب الثالث : أحكام مشتركة

## الفصل الأول - الجرائم والجزاءات

## الفصل الثانى - أحكام ختامية

- المذكرة الإيضاحية للقانون رقم ٦٥٠ لسنة ١٩٥٥
- تقرير اللجنة المشتركة عن مشروع القانون رقم ٤٧ لسنة ١٩٨١
- مذكرة إيضاحية لمشروع القانون رقم ٤٧ لسنة ١٩٨١
- قرار وزارى رقم ٢٣٠ لسنة ١٩٥١ باللائحة التنفيذية للقانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ الخاص ببراءات الاختراع والرسوم والنماذج الصناعية

## الباب الأول - فى براءات الاختراع

## الباب الثانى - فى الرسوم والنماذج الصناعية

## براءات الاختراع

## الفصل الأول - أحكام عامة

مادة ١ - تمنح براءة اختراع وفقا لأحكام هذا القانون عن كل ابتكار جديد قابل للاستغلال الصناعى سواء أكان متعلقا بمنتجات صناعية جديدة أم بطرق أو وسائل صناعية مستحدثة أم بتطبيق جديد لطرق أو وسائل صناعية معروفة .

مادة ٢- لا تمنح براءة اختراع عما يأتى :

- أ - الاختراعات التى ينشأ عن استغلالها إخلال بالآداب العامة أو بالنظام العام .
- ب- الاختراعات الكيميائية المتعلقة بالأغذية أو العقاقير الطبية أو المركبات الصيدلية إلا إذا كانت هذه المنتجات تصنع بطرق أو عمليات كيميائية خاصة وفى هذه الحالة الأخيرة لا تنصرف البراءة الى المنتجات ذاتها بل تنصرف الى طريقة صنعها .

مادة ٣- لا يعتبر الاختراع جديدا كله أو جزء منه فى الحالتين الآتيتين :

- ١- إذا كان فى خلال الخمسين سنة السابقة لتاريخ تقديم طلب البراءة قد سبق استعمال الاختراع بصفة علنية فى مصر أو كان قد شهِر عن وصفه أو عن



رسمه فى نشرات أذيعت فى مصر ، وكان الوصف أو الرسم الذى نشر من الوضوح بحيث يكون فى إمكان نوى الخبرة استغلاله .

٢- إذا كان فى خلال الخمسين سنة السابقة على تاريخ تقديم طلب البراءة قد سبق لإصدار براءة عن الاختراع أو عن جزء منه لغير المخترع أو لغير من آلت إليه حقوقه أو كان قد سبق للغير أن طلب براءة عن الاختراع ذاته أو عن جزء منه فى المدة المذكورة .

مادة ٤- يعد بوزارة التجارة والصناعة سجل يسمى " سجل براءات الاختراع " تقيد فيه البراءات وجميع البيانات المتعلقة بها وفقا لأحكام هذا القانون وللقرارات التى تصدر تنفيذا له .

مادة ٥- للأشخاص الآتى ذكرهم حق طلب براءة الاختراع :

- ١- المصريين .
- ٢- الأجانب الذين يقيمون فى مصر ، أو الذين لهم فيها مؤسسات صناعية أو تجارية .
- ٣- الأجانب الذين ينتمون الى بلاد تعامل مصر معاملة المثل ، أو يقيمون بتلك البلاد أو يكون لهم فيها محل حقيقى .
- ٤- الشركات والجمعيات أو المؤسسات أو جماعات أرباب الصناعة أو المنتجين أو التجار أو العمال ، التى تؤسس فى مصر أو بلاد تعامل مصر معاملة المثل ، متى كانت متمتعة بالشخصية المعنوية .
- ٥- المصالح العامة .

مادة ٦- يكون الحق فى البراءة للمخترع أو لمن آلت إليه حقوقه .

وإذا كن الاختراع نتيجة عمل مشترك بين عدة أشخاص كان الحق فى البراءة لهم جميعا شركة وبالتساوى بينهم ، ما لم يتفقوا على خلاف ذلك أما إذا كان قد توصل الى الاختراع عدة أشخاص كل منهم مستقل عن الآخر فيكون الحق فى البراءة لمن أودع طلبه قبل الآخرين .

مادة ٧- إذا كلف شخص آخر الكشف عن اختراع معين فجميع الحقوق المترتبة على هذا الاختراع تكون للأول ، وكذلك لصاحب العمل جميع الحقوق المترتبة على الاختراعات التى يستحدثها العامل أو المستخدم أثناء قيام رابطة العمل أو الاستخدام ، متى كان الاختراع فى نطاق العقد أو رابطة العمل أو الاستخدام .

ويذكر اسم المخترع في البراءة ، وله أجره على اختراعه في جميع الحالات فإذا لم يتفق على هذا الأجر كان له الحق في تعويض عادل ممن كلفه الكشف عن الاختراع ، أو من صاحب العمل .

مادة ٨- في غير الأحوال الواردة في المادة السابقة ، وعندما يكون الاختراع ضمن نشاط المنشأة لعامة أو الخاصة الملحق بها المخترع ، يكون لصاحب العمل الخيار بين استغلال الاختراع ، أو شراء البراءة مقابل تعويض عادل يدفعه للمخترع ، على أن يتم الاختبار في خلال ثلاثة أشهر من تاريخ الإخطار بمنح البراءة .

مادة ٩- الطلب المقدم من المخترع للحصول على براءة اختراع في خلال سنة من تاريخ تركه المنشأة الخاصة أو العامة ، يعتبر كأنه قدم في خلال تنفيذ العقد أو قيام رابطة العمل أو الاستخدام ، ويكون لكل من المخترع وصاحب العمل جميع الحقوق المنصوص عليها في المادتين السابقتين تبعاً للأحوال .

مادة ١٠- تخول البراءة مالكة دون غيره الحق في استغلال الاختراع بجميع الطرق .

مادة ١١- لا يسرى حكم البراءة على من كان يستغل الاختراع صناعياً أو قام بالأعمال اللازمة لاستغلاله بحسن نية قبل تقديم طلب البراءة ، فيكون له حق استغلال الاختراع لحاجات منشأته ، دون أن ينتقل هذا الحق مستقلاً عن المنشأة ذاتها .

مادة ١٢- مدة براءة الاختراع خمس عشرة سنة - تبدأ من تاريخ طلب البراءة .  
ولصاحب البراءة الحق في طلب تجديدها مرة واحدة لمدة لا تتجاوز خمس سنوات ، بشرط أن يطلب التجديد في السنة الأخيرة ، وأن يثبت أن للاختراع أهمية خاصة ، وأنه لم يجن منه ثمرة تتناسب مع جهوده ونفقاته .  
والقرار الصادر من إدارة البراءات في شأن التجديد قابل للطعن أمام اللجنة المنصوص عليها في المادة ٢٢ من هذا القانون ويقدم الطعن بالشروط وفي المواعيد التي تحدده اللائحة التنفيذية ، وقرار اللجنة في هذا الشأن نهائي .  
أما البراءات التي تمنح وفقاً لأحكام الفقرة (ب) من المادة الثانية من هذا القانون ، فتكون مدتها عشر سنوات غير قابلة للتجديد .

مادة ١٣- (١) يؤدي عند تقديم طلب براءة الاختراع أو طلب التجديد رسم مقداره خمسون جنيهاً ( ٥٠ ج ) .

(١) : معدلة بالقانون رقم ٤٧ لسنة ١٩٨١ - الجريدة الرسمية - العدد ٢٦ في ٢٥ يونية سنة ١٩٨٤

كما يؤدي رسم سنوى ابتداء من السنة الثانية حتى انتهاء مدة البراءة طبقا للفئات المبينة بالجنول المرفق .

ويجوز بقرار من الوزير المختص زيادة قئات الرسم المحددة بهذا القانون بما لايجاوز ٥٠% من قيمتها .

مادة ١٤ - إذا كان موضوع الاختراع إدخال تعديلات أو تحسينات أو إضافات على اختراع سبق أن منحت عنه براءة ، جاز لصاحب هذه البراءة أن يطلب وفقا لأحكام المادتين ١٥ ، ١٦ من هذا القانون براءة إضافية تنتهى مدتها بانتهاء مدة البراءة الأصلية ويؤدي عند تقديم الطلب رسم مقداره خمسة وعشرون جنيها ( ٢٥ ج ) .

وإذا ألغيت البراءة الأصلية لعدم دفع الرسوم المقررة فإن البراءة الإضافية تصبح لاغية . أما إذا ألغيت البراءة الأصلية لسبب آخر أو أبطلت فإن البراءة الإضافية تظل قائمة بعد دفع الرسوم المقررة فى الفقرة الثانية من المادة السابقة ، وتصبح مستقلة عن البراءة الأصلية ، وتعتبر مدتها من تاريخ هذه البراءة .

مادة ١٤ مكرر - يجوز للجهة المختصة ببراءات الاختراع بالنسبة لطالبي تسجيل الاختراعات من المصريين النظر فى إعفائهم من كل أو بعض الرسوم المستحقة لتسجيل طلباتهم . ويصدر الوزير المختص القرارات والضوابط المنظمة لذلك .

وللطالب ان يتظلم من قرار إدارة براءات الاختراع بشأن هذه التعديلات أمام اللجنة المنصوص عليها فى المادة ٢٢ من هذا القانون ، وذلك بالأوضاع وفى المواعيد التى تحددها اللائحة التنفيذية .

وقرار اللجنة فى هذا الشأن نهائى غير قابل للطعن .

مادة ٢٠ - إذا توافرت فى طلب البراءة الشروط المنصوص عليها فى المادة ١٨ من هذا القانون قامت إدارة براءات الاختراع بالإعلان عن الطلب بالطريقة التى تحددها اللائحة التنفيذية .

مادة ٢١ - يجوز لكل ذى شأن أن يقدم لإدارة البراءات فى الميعاد الذى تحدده اللائحة التنفيذية إخطارا كتابيا بمعارضته فى إصدار البراءة ويجب أن يشتمل هذا الإخطار على أسباب المعارضة .

مادة ٢٢ - تفصل فى المعارضة لجنة تشكل بقرار يصدره مجلس الوزراء بناء على طلب وزير التجارة والصناعة .

وتستكون اللجنة من ثلاثة أعضاء يكون أحدهم من قسم الرأى فى مجلس الدولة وللجنة أن تستعين برأى ذوى الخبرة من موظفى الحكومة أو غيرهم .

مادة ٢٣- القرار الصادر من اللجنة فى المعارضة يجوز الطعن فيه أمام محكمة القضاء الإدارى بمجلس الدولة فى ميعاد ثلاثين يوما من تاريخ إخطار صاحب الشأن به وتفصل المحكمة فى هذا الطعن على وجه الاستعجال .

مادة ٢٤- منح البراءة لصاحب الحق فيها يكون بقرار من وزير التجارة والصناعة، وينشر هذا القرار بالكيفية التى تعينها اللائحة التنفيذية .

## الفصل الثانى

### إجراءات طلب البراءة

مادة ١٥- يقدم طلب البراءة من المخترع أو ممن آلت إليه حقوقه الى إدارة براءات الاختراع ، وفقا للأوضاع والشروط التى تحددها اللائحة التنفيذية .

ولا يجوز أن يتضمن طلب البراءة أكثر من اختراع واحد .

مادة ١٦- يرفق بطلب البراءة وصف تفصيلى للاختراع ، وطريقة استغلاله ويجب أن يشتمل الوصف بطريقة واضحة على العناصر الجديدة ، التى يطلب صاحب الشأن حمايتها ويرفق بالطلب رسم للاختراع عند الاقتضاء وذلك كله بالكيفية التى تحددها اللائحة التنفيذية .

مادة ١٧- يجوز لطالب البراءة أن يقوم باستغلال اختراعه من تاريخ تقديم الطلب .

مادة ١٨- تفحص إدارة براءات الاختراع طلب البراءة ومرفقاته للتحقق مما يأتى:

- ١- أن الطلب مقدم وفقا لأحكام المادة ١٥ من هذا القانون .
- ٢- أن الوصف والرسم يصوران الاختراع بكيفية تسمح لأرباب الصناعة بتنفيذه.
- ٣- أن العناصر المبتكرة التى يطلب صاحب الشأن حمايتها واردة فى الطلب بطريقة محددة واضحة .

مادة ١٩- لإدارة براءة الاختراع أن تكلف الطالب إجراء التعديلات التى ترى وجوب إدخالها على الطلب وفقا لأحكام المادة السابقة ، وذلك فى ظرف المدة التى تحددها اللائحة التنفيذية ، فإذا لم يقم الطالب بهذا الأجراء اعتبر متنازلا عن طلبه .



مادة ٢٥- إذا ظهر لإدارة الاختراع أن الاختراع خاص بشئون الدفاع ، أو أن له قيمة عسكرية ، فعليها أن تطلع وزارة الحربية<sup>(١)</sup> والبحرية فوراً على طلب البراءة والوثائق الملحقة به .

ولوزير الحربية والبحرية<sup>(٢)</sup> أن يعارض في إعلان طلب البراءة إذا رأى فيه أساساً بشئون الدفاع ، وله والسبب نفسه أن يعارض في نشر أو إعلان القرار الصادر بمنح البراءة لصاحب الاختراع ، وذلك في ظرف شهر من تاريخ تقديم الطلب أو من تاريخ صدور القرار .

ولوزير الحربية والبحرية في ظرف ثلاثة أشهر من تاريخ تقديم طلب البراءة المعارضة في منح البراءة للطالب مقابل شراء الاختراع منه ، أو الاتفاق معه على استغلاله.

مادة ٢٦- يجوز لطالب براءة الاختراع أو لصاحبها أن يقدم في أى وقت طلباً بتعديل مواصفات الاختراع أو رسمه ، مع بيان ماهية التعديل وأسبابه ، بشرط ألا يؤدي التعديل إلى المساس بذاتية الاختراع .

وتتبع في شأن هذا الطلب نفس الإجراءات الخاصة بطلب البراءة .

مادة ٢٧- لكل شخص أن يحصل على صور من طلبات البراءات والمستندات الخاصة بها . وعلى مستخرجات من سجل براءات الاختراع وله كذلك أن يطلع على الطلبات والمستندات والسجل ، وذلك بالكيفية المبينة في اللائحة التنفيذية .

وجدت في الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية المصرية

إصدار من وزارة الصناعة والتنمية التكنولوجية بعنوان " قوانين العلامات التجارية وقمع التدليس والغش ومراقبة الأغذية وتنظيم تداولها والقرارات الصادرة بشأنها وفقاً لآخر تعديل " والصادر عام ١٩٩٩ من إعداد ومراجعة الأساتذة على سليمان أبو دنيا المحامى والاستاذ محمد أحمد محمد جادو المحامى بالنقض والإدارية العليا . سوف اكتفى في هذا المقام بالإشارة إلى محتويات الكتاب ومن يريد المزيد من التفاصيل الرجوع إلى الإصدار الأصلي .

(١) ، (٢) : استبدلت بعبارتي (وزارة الحربية) ، (وزير الحربية) عبارتي (وزارة الدفاع) ، (وزير الدفاع) - وذلك بالقانون رقم ٤٦ لسنة ١٩٧٩ - الجريدة الرسمية - العدد ٣٤ في ٢٧/٨/ ١٩٧٩ .

- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٦٣ لسنة ١٩٩٧ .  
يحظر استخدام فوارغ المبيدات الحشرية في تغليف أو نقل أو حفظ أو تصنيع أية  
مواد غذائية -----
- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٨٥ لسنة ١٩٩٧ .  
يمنع استخدام لحام سبيكة الرصاص والقصدير في معلبات الأغذية ويستبدل باللحام  
الكهربائي -----
- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٢١٣ لسنة ١٩٩٧ .  
بعدم جواز استعمال معدن الرصاص أو سبائكها في صنع أو تثبيت أو إصلاح  
أجزاء آلات طحن الحبوب الملامسة للمادة الغذائية -----
- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٤٢ لسنة ١٩٩٧ .  
بعدم الموافقة على استيراد المواد الغذائية التي يتم إنتاجها باستخدام الهندسة الوراثية  
لحين ثبوت مأمونيتها -----
- قرار وزير التجارة والتموين رقم ٢٢٥ لسنة ١٩٩٨ .  
يحظر استخدام أوراق الصحف والمطبوعات المختلفة في تعبئة الأغذية -----
- القانون رقم ١١٥ لسنة ١٩٥٨ .  
بوجوب استعمال اللغة العربية في المكاتبات واللافتات في إقليمى الجمهورية ---  
القوانين والقرارات المنفذة
- قرار وزير الصحة رقم ٢٨١ لسنة ١٩٨٢ .  
بشأن المواد الغذائية المسموح بإضافة مواد ملونة إليها -----
- قرار وزير الصحة رقم ٩٦ لسنة ١٩٦٧ .  
فى شأن اشتراطات النظافة الصحية الواجب توافرها فى أماكن تداول الأغذية ---
- قرار وزير الصحة رقم ٩٧ لسنة ١٩٦٧ .  
فى شأن الاشتراطات الواجب توافرها فى المشتغلين بتداول الأغذية للتأكد من  
خلوهم من الأمراض المعدية وإجراءات فحصهم -----

- قرار وزير الصحة رقم ٧٨٢ لسنة ١٩٨٤ .
- باجراءات فحص رسائل المواد الغذائية المستوردة -----
- قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٢٩١ لسنة ١٩٨٦ .
- بتنظيم الرقابة على السلع الغذائية المستوردة -----
- قرار وزير الصحة رقم ٣٠٢ لسنة ١٩٨٦ .
- عدم الإفراج عن أى سلعة غذائية مستوردة إلا بعد فحصها -----
- قرار وزير الصحة رقم ٣٤٩ لسنة ١٩٨٦ .
- بتشكيل لجان الفحص الظاهري لرسائل المواد الغذائية المستوردة وتنظيم سير العمل  
بها -----
- قرار وزير الصحة رقم ٣٥٠ لسنة ١٩٨٦ .
- بتشكيل لجان الفحص المعمل لرسائل المواد الغذائية المستوردة وتنظيم سير العمل  
بها -----
- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٣٨١ لسنة ١٩٩٦ .
- بشأن من يعتبر من مأموري الضبط القضائي في تطبيق أحكام القانون رقم ٤٨  
لسنة ١٩٤١ بقمع التدليس والغش -----
- أولا : القانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩
- خاص بالعلامات والبيانات التجارية -----
- قرار وزير التجارة والصناعة رقم ٢٥٩ لسنة ١٩٩٦ .
- الخاص باللائحة التنفيذية للقانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات  
التجارية -----
- قرار وزير التجارة والصناعة رقم ١١٨ لسنة ١٩٥٣ .
- في شأن التسجيل الدولي للعلامات التجارية والصناعية -----
- قرار وزير التموين رقم ١٧٣ لسنة ١٩٧٣ .
- بشأن تشكيل اللجنة المنصوص عليها في المادة (١٠) من القانون رقم ٥٧ لسنة  
١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات التجارية -----

- قرار وزير التموين رقم ٤٨ لسنة ١٩٩٣ .

بشأن تعديل سعر جريدة العلامات التجارية

ثانياً : القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١

بقمع التدليس والغش

- قرار وزير التجارة والصناعة رقم ٦٣ لسنة ١٩٤٣ باللائحة التنفيذية للقانون رقم

٤٨ لسنة ١٩٤١ بقمع التدليس والغش

ثالثاً : القانون رقم ١٠ لسنة ١٩٦٦

بشأن مراقبة الأغذية وتنظيم تداولها

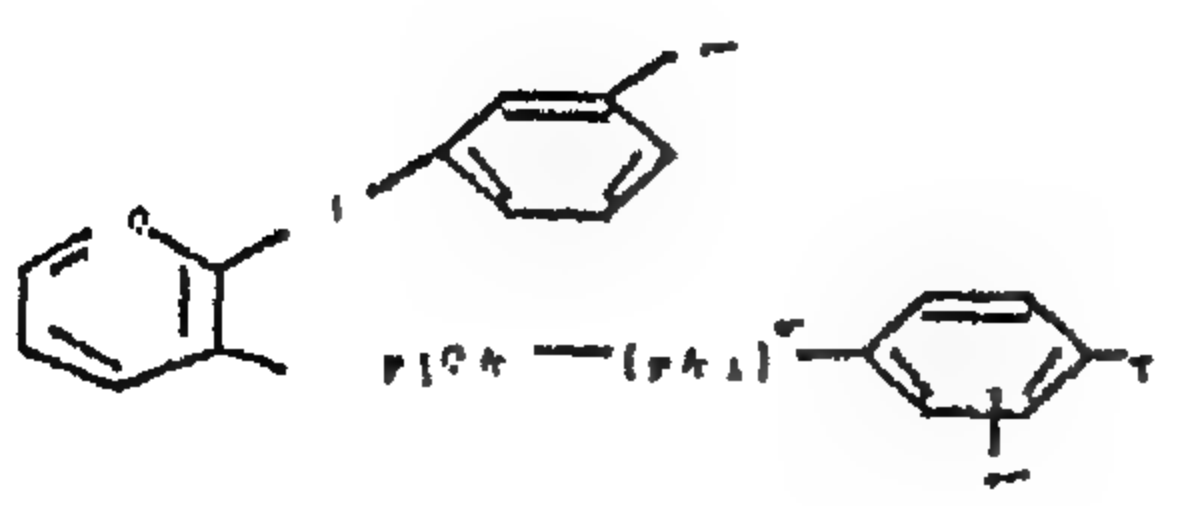
### بعض نماذج براءات الاختراعات عن المبيدات

<p>(١١) ١٩٢٤٤</p> <p>(١٢) أصلية</p> <p>(٤٤) ١٩٩٤/٩/٣٠</p>	<p>(١٩) جمهورية مصر العربية</p> <p>مكتب براءات الاختراع</p>
<p>(٧١) رون - بولان اجروشيمى</p> <p>(٧٢)</p> <p>(٧٣)</p> <p>(٧٤)</p>	<p>(٥١) A 01 N 43/40 , 43/42</p> <p>(٢١) ٨٩/٥٧٤</p> <p>(٢٢) ٨٩/١١/٢٣</p> <p>(٣٠) ٨٨/١١/٢٢-٨٨/١٥٦٢٦ - فرنسا</p>
<p>(٥٤) مخلوط من مبيدات أعشاب واستخدامها فى عملية لمكافحة الأعشاب انتقائيا فى محاصيل الأرز والغلال</p>	

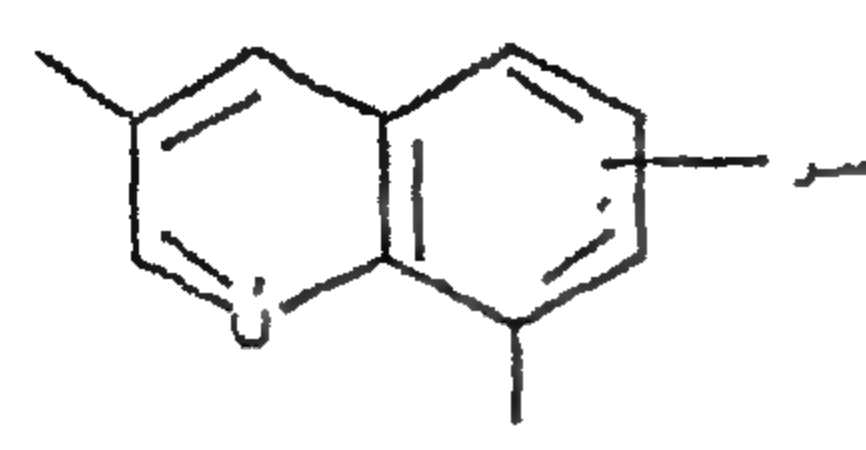


(٥٧) يتعلق الاختراع الراهن بمنتج جديد مبيد  
للعشاب يحتوى على مخلوط مادة فعالة واحدة  
على الأقل من مشتقات ن- (فينيل أو بنزيل  
مبدل) -٢- (٣- فنوكسى مبدل) نيكوتيناميد  
بالصيغة (١) حيث صيغة ١ :  
ومادة فعالة واحدة على الأقل تختار من مشتقات ٣ ، ٧ - ثانى كلورو -٨- اسيل كينولين  
بالصيغة (٢) حيث صيغة ٢ :  
تقع بصفة عامة بين ١ : ١٠٠ و ١٠٠ ويمكن  
استخدام هذا المنتج بصفة خاصة فى مكافحة نمو  
العشاب فى محاصيل الأرز والغلل

(١)



(٢)



٧١ طالب البراءة  
٧٢ المخترع  
٧٣ الممنوح له البراءة  
٧٤ الوكيل

٣٠ الاسبقية  
٤٤ تاريخ النشرة  
٥١ التصنيف الدولى  
٥٤ تنمية الاختراع  
٥٧ الوصف المختصر

١١ رقم البراءة  
١٢ نوع البراءة  
١٩ بلد الإصدار  
٢١ رقم الطلب  
٢٢ تاريخ الطلب

١٩٢٣٠ (١١) (١٢) أصلية (٤٤) ١٩٩٤/٩/٣٠	(١٩) جمهورية مصر العربية مكتب براءات الاختراع
(٧١) سوميتو كيميكال كومبانى (٧٢) ماتسوناجا تاداهيرو - دوهارا كازونوبو (٧٣) (٧٤) محمد محمد بكير	A 01 N 39L00 (٥١)
	(٢١) ٨٩/٣٦١ (٢٢) ١٩٨٩/٧/٣٠ (٣٠) ١٩٨٨/٨/٥ - ١٩٦٦٢٢ - اليابان
(٥٤) مستحلب شفاف مبيد للحشرات من مركب البيروثرويد	

(٥٧)

يتعلق الاختراع الحالى بمستحلب شفاف مبيد للحشرات يحصل عليه بواسطة خلط مبيد للحشرات واحد على الأقل من نوع البيروثرويد يختار من المجموعة التى تتكون من :

٣- فنوكس بنزىل كرىزانثيمات

٣- الاليل -٢- مثيل -٤- اوكس حلقى بنت -٢- ينيل كرىزانثيمات

٣- الاليل -٢- مثيل -٤- اوكسو - حلقى بنت -٢- ينيل ٢،٢،٣،٣ - رابع مثيل حلقى بروبان كربوكسيلات

٢- مثيل -٤- اوكسو -٣- (٢- بروبينيل) حلقى بنت -٢- ينيل كرىزانثيمات ،  
والفا - سيانو -٣- فينوكسى بنزىل كرىزانثيمات أو خليط لمبيد حشرى واحد على الأقل  
من نوع البيروثرويد يختار من المجموعة التى تتكون من :

٣- فنوكس بنزىل كرىزانثيمات

٣- الاليل -٢- مثيل -٤- اوكسو حلقى بنت -٢- ينيل كرىزانثيمات

٣- الاليل -٢- مثيل -٤- اوكسو حلقى بنت -٢- ينيل ٢،٢،٣،٣ - رابع مثيل حلقى بروبان كربوكسيلات .

٢- مثيل -٤- اوكسو -٣- (٢- بروبينيل) حلقى بنت -٢- ينيل كرىزانثيمات  
والفا سيانو - فنوكس بنزىل كرىزانثيمات .

ومبيد حشرى واحد على الأقل من نوع البيروثرويد المختار من المجموعة التى  
تتكون من :

٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦- رابع ايدروفتاليميد ديمثيل كرىزانثيمات ،

٣- فينوكسى بنزىل -٣- ( ٢ ، ٢- ثانى كلوروفينيل ) -٢ ، ٢- ثانى مثيل حلقى  
بروبان كربوكسيلات و

١- اثينيل -٢- مثيل -٢- بنتينيل كرىزانثيمات كمكون نشط .



## الباب الرابع

إنتاج وتجهيز واستخدام المبيدات المخلقة والطبيعية فى الدول النامية

## الفصل الأول

محددات إنشاء صناعة المواد الفعالة ومستحضرات المبيدات

## مقدمة :

وقاية النباتات أحد الأركان الأساسية فى منظومة الإنتاج الزراعى التى تستهدف تحقيق إنتاجية عالية تساهم فى الأمن الغذائى على المستويات القومية والعالمية . لنا أن نتصور ما قد يعود على البشرية من الوصول لصنف ذرة ينتج أربعة كيزان بدلا من كوز واحد فى السابق . نحن الآن نتكلم عن منظومة الزراعة المستدامة والإدارة المتكاملة للمحصول بدلا من الإدارة المتكاملة للآفات . لقد أعلن الباحث الكبير Wortman أن المعادلة الخاصة بالإنتاج النباتى تشتمل على العديد من العوامل مثل التسميد والصنف النباتى وظروف التربة والماء والمناخ ومكافحة الآفات بما فيها الحشائش . إذا حدث خلل أو تجاهل لأى من هذه المدخلات قد يتأثر وينقص الإنتاج بل قد لا يكون هناك إنتاج أصلا . إذا لم يكن هناك ماء مع غياب مكافحة الآفات والحشائش فإن المحصول قد يقترب من الصفر . بكلمات أخرى نقول أن الزراعة الناجحة نتاج تضافر العديد من الظروف المناسبة التى تقدمها الطبيعة أو تتحقق بالمجهودات الشاقة التى يبذلها الإنسان . منذ الأزل والإنسان فى صراع مع الآفات ( حشرات - أمراض نباتية - قوارض - حشائش ... الخ ) التى تتنافس معه على الغذاء وتتلف الغابات والأحياء البرية . المجابهة القومية الفردية لكل دولة ضد هذه الآفات غير ذات معنى حيث أن السيطرة على هذه الآفات تتطلب تضافر جهود الدول فى تنسيق وتناسق وتعاون كما فى حملات مكافحة الجراد كمثال .

نحن نتكلم عن الإنتاج الزراعى الكبير النظيف بما يكفى الاستهلاك المحلى ويحقق مطالب التصدير كذلك فى ظل عالم مفتوح بدون أية قيود أو حواجز تجارية مما يدفعنا دفعا للعديد من التساؤلات التى تتطلب الإجابة عليها مصداقية مع النفس والواقع الحاضر والمستقبل . الكل يخطط ويضع استراتيجيات تمكنه من تحقيق الإنتاجية العالية بالجودة المطلوبة بصرف النظر عن توفر الموارد المالية والبشرية والطبيعية . الكل يحلم وللأسف الشديد قد لا يحقق الأحلام شيئا يذكر فى غياب نظام دقيق لتحقيق الأهداف المرجوة سواء فى مجال البحث أو التطوير أو التسويق بعد أن أمكن الوصول الى هذه المرحلة . منذ بداية التسعينيات وحتى الآن كثر الكلام عن الزراعة العضوية بمعنى عدم استخدام أية كيميائيات



في دورة الإنتاج الزراعي أي لا تستخدم أسمدة غير عضوية ولا مبيدات ولا منظمات نمو ويؤكد معضدى هذه الاقترابات بإمكانية تحقيق الإنتاج النظيف وجودة عالية ولكن بكميات أقل . تابعت هذا الاقتراب في مصر عن قرب وحذر ووجدت الأكذوبة الكبرى واضحة جلية حيث لا بديل أمام طوفان الخسائر بالآفات إلا اللجوء القهرى لاستخدام المبيدات وبإسراف ... لذلك وفي ظل تناول موضوع المركبات الطبيعية والسموم النباتية وجدت لزاما أن أشير الى منظومة إنتاج المبيدات من خلال التخليق والتصنيع وكذلك من المصادر الطبيعية لأنها كما سبق القول أحد الأركان الأساسية للإنتاج الزراعي .

طالعنا صحيفة الأهرام الصادرة يوم الأحد ٢٠٠١/٦/١٧ بعنوان يتمشى مع ما أشرت إليه عن قيام كل دولة بوضع الخطط والاستراتيجيات لزيادة الإنتاج الزراعي والتصدير النظيف " في مجال اجتماع وزارى موسع برئاسة مبارك اليوم : استراتيجية لزيادة قيمة الصادرات الزراعية الى ٥ مليارات جنيه سنويا واستصلاح ١٤ مليون فدان " . كتب المقال السيدة نهال شكرى والأستاذ حسن عبد المنعم وسوف أضعه أمام القارىء الكريم كما هو دون أية تعديلات :

يرفع الدكتور يوسف والى نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الأراضى اليوم تقريراً شاملاً حول استراتيجية وزارة الزراعة فى إطار البرنامج الوطنى لتحديث الدولة المصرية الى الرئيس حسنى مبارك لمناقشته فى الاجتماع الوزارى الموسع الذى يعقد برئاسة الرئيس .

وتستهدف الاستراتيجية الاستمرار فى برامج استصلاح الأراضى الجديدة بمعدل ١٥٠ ألف فدان سنويا من المساحات القابلة للاستصلاح ، وزيادة قيمة الصادرات الزراعية من مليارى جنيه الى ٥ مليارات جنيه سنويا .

وصرح الدكتور يوسف والى بأن استراتيجية التحديث فى قطاع الزراعة تستهدف زيادة الصادرات الزراعية بمعدل ١٤,٩% سنويا فى المتوسط وتستند فى ذلك الى زيادة معدل الصادرات من السلع الزراعية ذات السمعة العالمية بجانب الاهتمام بالصادرات من السلع غير التقليدية وزيادة صادرات الخضار الطازجة والمجمدة بمعدل ١٦,٨% سنويا فى المتوسط والفاكهة بمعدل ٢٠,٥% سنويا ، والنباتات الطبية والعطرية بمعدل ١٤,٤% سنويا بالإضافة الى توفير الحجم المناسب من صادرات القطن الخام بما يضمن استمرار وجود القطن المصرى فى السوق العالمية .

وتركز استراتيجية التحديث على تشجيع الاستثمار الخاص المصرى والعربى والأجنبى فى الزراعة المقترن بجلب أفضل المستحدثات التكنولوجية العالمية المتوافقة مع

الظروف المحلية . كما تستهدف الاستراتيجية زيادة معدل النمو السنوى للإنتاج الزراعى من ٣,٤% الى نحو ٣,٨% خلال سنوات الخطة الخمسية الزراعية الرابعة ثم الى ٤,١% حتى عام ٢٠١٦/٢٠١٧ من خلال الاستمرار فى زيادة الإنتاج الزراعى راسيا وأفقيا عن طريق التخصيص والاستخدام الأمثل للموارد الزراعية المتاحة خاصة الأرض والمياه .

وتركز الاستراتيجية على البدء فى تنفيذ مشروعات قومية عملاقة لخريطة مصر الاقتصادية وتزويد من فرص العمل مثل دلتا توشكى ومشروعات التنمية فى جنوب الوادى ومشروعات تنمية سيناء بهدف زيادة المساحة المأهولة بالسكان من ٥,٥% حاليا من إجمالى مساحة الجمهورية الى ٢٥% فى العقد الثانى من القرن المقبل .

وتعمل الاستراتيجية على التوسع فى إنشاء محطات فرز وتعبئة وتبريد وتخزين الخضار والفاكهة للاستهلاك المحلى والتصدير ، والعمل على التصدى لمشكلة البطالة بتبنى وزارة الزراعة لأسلوب التدريب لتحويلة لإعادة تشغيل قوى العمل الزائدة عن المتطلبات وإصلاح أوضاع شركات القطاع العام مع الاهتمام بتنمية مشروعات الصناعات الصغيرة والحرفية وتشجيع الشباب على إقامة المشروعات لاستيعاب قوى العمل وتوفير التمويل اللازم للأفراد والتجمعات الحرفية لإقامة المشروعات الصغيرة كثيفة العمالة فى مجالات الزراعة والصناعة والتجارة .

ومن ناحية أخرى أكد نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الأراضى أن المشروع القومى للوزارة - والخاص بزيادة وتشجيع صادرات السلع والصناعات الزراعية سيرتفع حتى عام ٢٠١٧ الى ٥ مليارات جنيه .

وطالبت المسئولين عن البورصة الزراعية بالعمل على تنفيذ هذا المشروع من خلال زيادة الصادرات وتشجيع المنتجين والمصدرين بتوفير البيانات اللازمة له عن الأسواق الخارجية واحتياجات كل دولة من السلع وأسعارها العالمية بالإضافة الى توفير الفرص التصديرية أمام المنتجين والمصدرين .

جاء ذلك خلال افتتاح والى لفرع بنك التنمية والائتمان الزراعى وشركة شمال الصعيد للمستلزمات الزراعية بالبورصة الزراعية بالجيزة والقاعة الجديدة للمؤتمرات بالبورصة والمزودة بقاعدة بيانات لخدمة قطاع الإنتاج والمصدرين وعقد اللقاءات بينهم ، حيث تم ربط القاعدة بالبورصات الزراعية والأسواق العالمية لمعرفة أسعار السلع بالدول المختلفة وشبكات التسويق الخارجى .

وأكد ضرورة توفير النشريات للمنتجين والمصدرين وتوزيعها عليهم وضرورة دعم البورصة للمزارعين وعدم المغالاة فى أسعار مستلزمات الإنتاج ، بجانب توفير الأسمدة

والتقاوى فى جميع مناطق الإنتاج بالمحافظات ، دون تحمل المزارعين تكلفة نقلها .  
وصرح الدكتور يوسف عبد الرحمن رئيس بنك التنمية والائتمان الزراعى والبورصة  
الزراعية بأن البورصة وضعت خطة لتكثيف الصادرات من السلع الزراعية تعتمد على  
تشجيع المصدرين وفتح أسواق جديدة أمام السلع الزراعية بالخارج .

وقال المهندس رضا حسيب العضو المنتدب بالبورصة أنه سيتم عقد اجتماعات  
للمصدرين والمنتجين بالبورصة لتنشيط عملية التصدير وتقليل الفاقد من السلع الزراعية  
نتيجة للنقل والتوزيع بجانب الاهتمام بجودة المنتج .

وأكد أن البورصة ستبنى إقامة مؤتمرات التسويق الداخلى والخارجى ومؤتمرات  
التصدير والاتصال بالجهات التصديرية بالخارج لعرض المنتج الزراعى المصرى  
والتعرف به .

وأشار الى ان البورصة تقوم بتوفير جميع المستلزمات الزراعية بأسعار منخفضة  
وبجودة عالية للشركات التى تعمل فى هذا المجال .

وأوضح أن البورصة قامت بتصدير كميات كبيرة من الزهور الى فرنسا وهناك  
طلبات على تصدير الأرز وبعض السلع الأخرى .

### الفقد المحصولى Crop losses

من الصعوبة بمكان تقدير الفقد العالمى فى الإنتاج الزراعى الذى تحدثه الآفات .  
التقدير المقبول ظاهرياً يتأتى من كتاب Cramer بعنوان " وقاية النبات والإنتاج الزراعى  
العالمى " والذى يوضح أن الفقد فى الغذاء بسبب الحشرات والأمراض النباتية تمثل ثلث  
الإنتاج الكلى . الفقد الذى يتسبب عن الحشرات والقوارض فى المحاصيل خلال التخزين  
والذى يحدث فى الأحياء البرية غير محسوب فى هذا التقدير وكذلك الفقد المتسبب عن  
الحشائش . لذلك فإن الإنتاج الزراعى يفقد بما يزيد عن ٧٥ بليون دولار تمثل ٣٥% من  
الدخل بسبب الفقد المتسبب عن الإصابة بالآفات . بعيداً عن النواحي الاقتصادية فإن هذا  
الرقم يعتبر علامة تحذير يدق ، قوس الخطر آخذين فى الاعتبار النمو السكانى وتزايد  
مجموع البشر الذى تشير إحصائياته الى تضاعف سكان العالم كل ٤٠ سنة . هذا يستدعى  
تضافر الجهود والأخذ فى الحسبان زيادة الحاجة للطعام كمياً ونوعياً ولن يتحقق ذلك إلا  
من خلال تحسين العوامل المسؤولة عن المدخلات الطبيعية مثل الأرض والمناخ والتقاوى  
والماء والأسمدة والمبيدات والحيوانات والماكينات والوقود . لقد تأكد من معادلة وورتمان  
عن الإنتاجية المحصولية أن استخدام المبيدات يجب أن ينمو بمعدل يتناسب مع نمو  
المدخلات الأخرى التى تؤثر على الإنتاج الزراعى . عندما يزيد استخدام الأسمدة فإن



التسميد النتروجينى الزائد يجعل بعض النباتات أكثر حساسية للإصابة بالعديد من الأمراض النباتية وتتلف بالحشرات علاوة على أنها تزيد من النمو البشع للحشائش بما يجعلها تتنافس وتتقاتل مع المحصول المستهدف . عن إدخال الميكنة فى عملية الإنتاج الزراعى تحتاج لبعض المتطلبات ومنها محاصيل صحية ذات نمو جيد وحقول نظيفة وغيرها .

السؤال المطروح الآن وفى المستقبل : هل يمكن منع أو تجنب الضرر الذى تحدثه الآفات ؟ بالطبع فإن الإجابة قد تكون بالإيجاب والموافقة لأى متسرع لا يأخذ فى حسبانها العوامل المحيطة بالآفات والمحاصيل المستهدفة والضرر . فى الثمانينيات لم أكن أتصور ما أعلنه أستاذى الجليل رحمه الله رحمة واسعة أ.د. أحمد النواوى أستاذ بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية من أن إهمال مكافحة الحشائش قد يصل بالفلاح الى صفر % إنتاج الى ان لمست ذلك بنفسى فى حقول القطن فى صعيد مصر . لابد ان يترسخ مفهوم الإدارة المتكاملة للتعامل مع الآفات من خلال الإلمام بكل جوانب وعناصر المنظومة بداية من تحديد الآفات الرئيسية والثانوية وحدود الضرر الاقتصادى لكل منها فرادى ومجموع الآفات كلها وتوافر نظام وبرنامج للاستكشاف يمكن من التنبؤ بمواعيد ظهور الآفة أو الآفات . لا يخالجنى أدنى شك فى التصريح بعدم توفر هذه المعلومات فى معظم الدول النامية وإن وجدت نجدها قديمة لم تحدث بياناتها ومدخلاتها ومن ثم لا توجد نماذج رياضية فى بلادنا يمكن الاعتماد عليها فى برامج التنبؤ بالآفات وهى عصب الإدارة المتكاملة . ما يزيد من أبعاد المشكلة ويضع فى طياتها صعوبات مضافة عدم الأخذ باقتصاديات مكافحة أو حتى الوقاية من الآفات ناهيك عن عدم الالتزام بالبرامج الآمنة بيئياً . الكل مازال يلهث وراء فلسفة الآفة والطوفان دون أية اعتبارات بيئية أو جمالية أو إجتماعية . فى هذه الحالة يكون التدخل بالمبيدات هو الطريق السهل الفعال والسريع بصرف النظر عن حجم الضرر والفاقد

### منع التلف المحصولى

المبيدات تعتبر من المكونات الهامة للمدخلات الطبيعية المطلوبة لتحقيق أفضل إنتاجية محصولية مع تجنب الفقد الذى تسببه مختلف الآفات (جدول ٤-١) . قد يقول قائل أن وظيفة المبيدات فى المنظومة المعقدة والفعالة للإنتاج الزراعى الحديث تتمثل فى الصيانة وكلنا نعلم بأنه لا يوجد جهاز معقد يستطيع ان يؤدي وظيفته دون صيانة دقيقة وعناية فائقة. لسوء الحظ فإن الخبرات قد علمتنا أن هذه الاعتبارات غالباً يتم تجاهلها . لا توجد عقلانية أو مفهومية فى بناء السدود وقنوات الري أو استخدام كميات كبيرة من الأسمدة كى تزيد الإنتاج الزراعى إذا لم يكن هناك ضمان وتأكيد من أمان المحصول ذات الوفرة الإنتاجية . العلاقات المتشابهة لمتطلبات المدخلات الطبيعية يبالغ فيها بواسطة المخططين فى الدول النامية .



جدول (١-٤) : ترتيب البلدان والمساحات من حيث استخدام المبيدات (هكتار-١) مع ترتيب المحاصيل الرئيسية تبعا للإنتاج

المساحة أو الدولة	استخدام المبيدات		الإنتاجية المحصولية	
	جم / هكتار	المرتبة	كجم / هكتار	المرتبة
اليابان	١٠٧٩٠	١	٥٤٨٠	١
أوروبا	١٨٧٠	٢	٣٤٣٠	٢
الولايات المتحدة الأمريكية	١٤٩٠	٣	٢٦٠٠	٣
أمريكا اللاتينية	٢٢٠	٤	١٩٧٠	٤
الدول الآسيوية	١٩٨	٥	١٥٧٠	٥
أفريقيا	١٢٧	٦	١٢١٠	٦

#### استخدام المبيدات Use of chemicals

الاستخدام العالمي للمبيدات الكيميائية في زيادة مضطردة كلما كان الإنتاج الزراعي أكثر كثافة . المناطق الاستوائية في وضع غير مرغوب فيه منذ سنوات مضت بسبب الإحصائيات التي أخذت بناء على بيانات الإنتاج في الكتاب السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة FAO عام ١٩٦٣ . في الوقت الحالي يزداد سوق المبيدات العالمي بسرعة عن السوق الأمريكي وأسواق الدول المتقدمة . إصدار كيميائيات المزرعة Farm chemicals تتبأ بمبيعات أمريكا من المبيدات عام ١٩٨٠ بمقدار ٢,٧ بليون دولار قفزت الى ٣,٣ بليون دولار عام ١٩٨٤ أي حدثت زيادة ١٩% خلال خمسة سنوات ( الإصدار في سبتمبر ١٩٧٧ ) . خلال نفس الفترة تنبأت هذه الإصدارات بحدوث زيادة ٢٤% في مبيعات العالم أي من ٨,١ بليون دولار عام ١٩٨٠ الى ١٠,٠ بليون دولار عام ١٩٨٤ (جدول ٤-٢) . معدلات الزيادة هذه تعكس نضج سوق المبيدات خاصة في أمريكا وغيرها من الدول المتقدمة حيث تتعرض أكبر المساحات وأكثر الأحياء عدداً ونوعية في هذه الدول للمبيدات . تعكس معدلات الزيادة هذه حقيقة أن معدل النمو في حجم السوق أصبحت كبيرة فعلا . مثال ذلك أن الزيادة ٢ بليون دولار في الفترة من ١٩٨٠ وحتى ١٩٨٤ في سوق المبيدات العالمي سوف تمثل أكثر من ٥٥% زيادة عن أساس سوق ١٩٧١ والذي بلغ ٣,٦ بليون دولار . أسرع نمو في سوق المبيدات يحدث في أفريقيا مع زيادة متوقعة ١٨٢% ما بين ١٩٨٠ وحتى ١٩٨٤ (جدول ٤-٣) . من الأسواق السريعة النمو الأخرى وسط وجنوب أمريكا (٣٢%) وآسيا والشرق الأقصى (٢٨%) والشرق الأوسط (٢٦%) .

جدول (٢-٤) : السوق الأمريكي والعالمى ١٩٧١ - ١٩٨٤ \* على أساس متوسط ١٩٧١

أسواق الولايات المتحدة الأمريكية		السوق العالمى	
بليون دولار	% تغير	بليون دولار	% تغير
١٩٧١	١,٤	٣,٦	-
١٩٧٤	٢,١	٦,٣	٧٧
١٩٨٠	*٢,٧	*٨,١	٢٧
١٩٨٤	*٣,٣	*١٠,٨	٢٤

على أساس سعر ١٩٧٧

\* تقديرات Farm chemicals

Source : 1971 : World pesiticide markets , Farm chmicals , Sept. 1975 , P.45. adjusted to 1977 price level by EPA.

1980 and 1984 " A look at world pesiticide markets " , Farm chmicals . Sept . 1977 , p38.

جدول (٣-٤) : نمو السوق العالمى للمبيدات ١٩٧٤ - ١٩٨٤ على مستوى المستخدمين \*

المنطقة	مليون دولار			الزيادة من ٨٠ - ١٩٨٤
	١٩٧٤	١٩٨٠	١٩٨٤	
				%
أوروبا الغربية والجزر البريطانية	١٣٠١	١٧٢٨	١٩٤٦	١٣
أوروبا الشرقية بما فيها الاتحاد السوفيتى	٥٢٧	٨١٥	٩٢١	١٣
الشرق الأوسط (مصر - سوريا-اليونان - تركيا - إسرائيل - لبنان - السودان)	١٥٠	٣٠٥	٣٨٦	٢٦
أفريقيا	٩٢	٢١٠	٥٩٣	١٨٢
آسيا (إيران-باكستان- أفغانستان-الهند)	١٥٧	٢٤٤	٣١٣	٢٨
الشرق الأقصى بما فيها جمهورية الصين	٤٨٠	٩٦٩	١٢٤٥	٢٨
أستراليا	٩٦	١٤٥	١٧٤	٢٠
وسط جنوب أمريكا	٤١٠	٨٢٥	١٠٩٢	٣٢
أمريكا الشمالية	١٩٧٧	٢٨١٢	٣٢٩١	١٧

\* المصدر : " A Look at world pesiticide markets " , farm chmicals , Sept. 1977,p.42.

## إنتاج المبيدات في العالم الثالث

قد يتساءل القارئ لماذا هذه المقدمة الطويلة قبل التناول المباشر للنواحي الخاصة المتعلقة بالصناعات القومية للمبيدات في الدول النامية ؟ وما جدوى ان نضع بين أيدينا إحصائيات قديمة مضى عليها ما يقرب من ٣٠ عاما ؟ أقول أن هذا التقديم ضروري ومطلوب لأن أهمية المبيدات في معادلة الإنتاجية Yield equation مازالت غير مفهومة وغير واضحة بما فيه الكفاية حتى الآن . كذلك فإن البعد والتطور التاريخي مطلوب لتوضيح ما حدث في سوق المبيدات وما هو متوقع في المستقبل في ظل تشريعات وقوانين متشددة عن متطلبات التسجيل والقيود والاعتبارات البيئية والصحية . مثال ذلك ما حدث في اللقاء السنوي الرابع للمؤتمر الاقتصادي الاجتماعي للدول الأمريكية والذي عقد في بيونس آيرس في مارس ١٩٦٦ وأوصى بعدد من النواحي والمعايير الزراعية بما فيها الإسراع بوضع وتنفيذ السياسات الزراعية ووضع نظام إقليمي للتأمين الزراعي وتنفيذ مشاريع خاصة لتحفيز استخدام الأسمدة على أساس إقليمي كي يسرع من تطوير الإنتاج الزراعي . الحاجة للتأمين المادي وضعت وحددت أولوياتها من قبل المؤتمر وكذلك الحاجة لتأمين تقني بمعنى استخدام المبيدات للحفاظ على المحاصيل خلال الحصاد وللأسف الشديد لم تلق هذه التوصيات الاهتمام الكافي حتى أنه يمكن القول أن المؤتمر تجاهلها .

في بعض الأحيان تثار الأقاويل والانتقادات حول الاختلافات الواضحة بين الأسمدة والمبيدات من حيث تيسر المعرفة الخاصة بالتقنية والأهمية النسبية بينهما وحجم السوق والاستخدام والسمية والتكلفة والعائدات . حتى لو استخدمت بعض من هذه النقاط والتعزيد صناعة الأسمدة على حساب المبيدات يجب أن يظل في الذاكرة والحسبان تبعاً لبيانات الاستكشاف والحصر أن القيمة الإجمالية الشاملة لإنتاج المبيدات تفوق كثيراً قيمة إنتاج الأسمدة خلال سنوات كثيرة شملها الحصر . هذا الاتجاه يوضح الأهمية النسبية لاستخدام المبيدات في الزراعة الحديثة . لقد سبق لي أن تناولت هذا الموضوع بالتفصيل حتى عام ٢٠٠٠ في مواضع وكتب أخرى وتوصلت إلى حقيقة تزايد إنتاج واستخدام المبيدات على مستوى العالم خاصة في الدول المتقدمة بالرغم من تعاظم دور المكافحة المستتيرة للآفات والاتجاه المحلي والإقليمي والعالمي نحو ترشيد استخدام المبيدات بل وتعميم اتجاه الحصول على نباتات تتحمل فعل مبيدات الحشائش وبعض الآفات الحشرية من خلال اقترابات الهندسة الوراثية والتحوير الجيني . للتذكرة أود أن أعيد أن الإنتاج العالمي من المبيدات وصل الآن لما يزيد عن ٢٨ بليون دولار أمريكي .

## المميزات والصعوبات فى إقامة صناعة المبيدات

بعد التأكيد على أهمية استخدام المبيدات فى الإنتاج الزراعى دعونا نناقش ونلقى الضوء ونقيم المميزات والصعوبات التى تجابه صناعة المبيدات فى الدول النامية . التصنيع واحد من الأهداف الكبرى والرئيسية فى كل من الدول النامية . الاختلاف الأساسى بين الدول المتقدمة والنامية يتمثل فى الوضع والمكانة النسبية للزراعة والصناعة فى اقتصاديات هذه الدول . مع اضطراد التطور تتزايد الأهمية النسبية للصناعة مما يؤدى الى تناقص الموارد لقطاع الزراعة . ومع هذا فانه فى بعض الدول أوضحت الخبرات المكتسبة والشواهد أن تخلف الزراعة قد يضر بالصناعة والنمو الاقتصادى بوجه عام . الصناعات المبنية على المواد الخام الزراعية تلعب دورا هاما فى تصنيع الدول المتقدمة كما تحقق فوائد كبيرة فى زيادة الإنتاج الزراعى نفسه . هذه الصناعات قدرت بأنها تمثل نصف القيمة المضافة وتلثى العاملين فى الصناعات المختلفة فى الدول النامية . من الواضح أن الصناعات تقدم مدخلات كثيرة فى الزراعة ( الأسمدة - المبيدات - الآلات الزراعية ) مما يساهم لحد كبير فى الزراعة وتطورها ونفس الوضع مع الصناعة .

تحت ظروف الدول النامية والتى تحاول بشكل مؤثر تحقيق ثورة فى الإنتاج الزراعى والصناعة بشكل مترام فان بناء صناعة زراعية موجهة " Agro-oriented industry " يبدو أنها الخطوة الأولى الهامة والمنطقية والعقلانية . هذه الصناعة سوف تركز على حاجات المستهلك والمدخلات المطلوبة للزراعة والإنتاج مما يكون له تأثير منشط وفعال على التطوير المتوازن بين الزراعة والصناعة . فى محاولات إقامة صناعة مبيدات محلية قد يقوم المهتم باستخدام والاستفادة من كل التقنيات والطرق المتاحة والمستخدمة بواسطة الصناعة الحديثة المتطورة للتأكد من جدوى التخطيط واقتصاديات المشروع المعنى بهذا الاقتراب الصناعى . هذا الاقتراب يعنى بعدد من الخطوات والمدخلات الشائعة فى كل المشروعات الصناعية ومنها تحليل للسوق على المستوى القومى والعالمى وتحديد مدى توفر المواد الخام والمعرفة ورأس المال وتوفر مصادر الطاقة وشبكة الانتقالات والمواصلات وتقديرات عائدات هذا الاستثمار والفوائد التى تعود على المواطنين من استغلال المصادر الطبيعية المتوفرة وغير ذلك من النقاط والمحددات . تقييم كل هذه النواحي يرتبط ويتداخل بوجه عام مع التقدم الجارى والمتوقع فى التكنولوجيا العالمية . هذه القواعد العامة جميعا حاکمة بشكل كبير أو صغير لصناعة المبيدات . هناك نواحي وظروف تحتم إقامة صناعة المبيدات تحت ظروف واعتبارات خاصة ومختلفة .



## دور الزراعة

كما ذكر قبلا فإنه توجد علاقة وارتباط وثيق بين الزراعة والصناعة بما يمثل أساس وقاعدة قوية في اقتصاديات الدول النامية . هذه هي إحدى العلاقات الداخلية المعقدة الزراعة تزود عمال الصناعة بالغذاء وكذلك المواد الخام اللازمة للصناعة . الى جانب هذه الوظيفة الأساسية فإن الصادرات والتصدير الزراعي في الدول النامية يعتبر المصدر الرئيسي للعملاء الصعبة الضرورية واللازمة لاستيراد السلع الرأسمالية اللازمة للتصنيع إلا إذا كانت الدول غنية في المصادر المعدنية . الزراعة تقدم العمالة والتمويل للصناعة . المجتمع الزراعي يقدم سوق كامل ومؤثر للمنتجات الصناعية خاصة في مجالات الآلات والمواد مثل المبيدات والأسمدة التي تستخدم في الإنتاج الزراعي . من الأمور الحيوية والمحددة في كل من الدول النامية أن توفر احتياجاتها من العملاء الصعبة وتحقيق أقصى استفادة من عائدات الإنتاج الزراعي . يمكن تحقيق هذا المطلب فقط من خلال استخدام تقنيات وطرق متقدمة بما فيها استخدام الأسمدة . إذا كانت هذه المواد تستورد من خلال التبادل الأجنبي الميسر بشكل محدود خلال فترات زمنية معينة والتي يحدث خلالها منافسة على السلع الرأسمالية المطلوبة للصناعة فإن النتيجة المحتومة التي لا مفر منها حدوث تقلص لهذه الموارد الحيوية . من كل هذا يتضح أن إقامة صناعة محلية للمبيدات في هذه الدول النامية التي تحتاج لخبرات أجنبية وموارد عملاء صعبة في تطوير التصنيع والصناعة من الأمور واجبة التوصية .

## إمكانية التعاون بين الدول

عندما نصل الى هذا الاستنتاج بإمكانية التعاون بين الدول كأساس يبرز السؤال التالي والمطلوب الإجابة عليه : ما هو نوع الاقتراب العقلاني لتحقيق أقصى استفادة ؟ الظروف التي تسمح بتحقيق إنتاج متكامل لكل أنواع المبيدات الهامة يبدو أكثر جذبا وإثارة للتعاون . الإنتاج المتكامل كما نتناوله في هذا المقام يشمل صناعة معظم المواد الوسيطة الهامة والمواد الفعالة الهامة وتجهيز مستحضرات المنتجات النهائية . ولكن الظروف (حاجة السوق - المواد الخام - المعرفة ... الخ) ليست ملائمة في معظم الدول النامية لهذا الاقتراب . من أحد الطرق للتغلب على هذه الصعوبة الأبدية هو تجميع السوق والموارد من خلال تعاون إقليمي . هذا التعاون بين الدول يجابه بمشاكل عامة في مجال وقاية المزارعات مشتركة ومن ثم يستدعي حتمية توحيد نواحي التسويق وتنظيم الأسواق وتسهيل عملية الإنتاج المتكامل لمعظم المبيدات وسعة الانتشار والتي تمثل قاعدة عريضة من السلع الكيميائية . هذه المرتبة من المنتجات تشمل الددت والميثيل براثيون ومبيد ٤,٢ - د والتي تقدم للأسواق بكميات مهولة من خلال عدد مهول من منتجي الصناعات الكيميائية في الدول الصناعية . لذلك فإن التكامل الصناعي بين الدول العربية في هذه الصناعات

يحقق إنتاج كميات ضخمة بمواصفات جيدة تكفى إحتياجات العالم كله وبأسعار زهيدة فى مستوى أو أقل مما تقدمه الشركات الصغرى من الصين أو كوريا أو الهند تحت مسمى " أنا أيضا Me - too " حتى نتجنب ما بها من شوائب قد يصعب على الدول النامية الكشف عنها فى معاملها علاوة على ما هو معروف من إحدائها للتأثيرات السرطانية والطفورية والأضرار البيئية الخطيرة بما ينعكس على صحة وسلامة الإنسان والأحياء الأخرى . هذا الاقتراب سوف يحمى الدول النامية ومعظمها غير قادر على الاستثمار الضخم فى هذه الصناعات.

إن خلق التوازن مع عيوب المصانع العاملة ذات الإنتاجية المنخفضة وإدخالها ضمن المرتبة المطلوبة من خلال فرص تعريفية للحماية وتدعيم الأسعار وغيرها من المعايير التشريعية والتي قد تدعم الصناعات الجديدة ولكن لفترة محدودة وعلى أسس محدودة أيضا. إن المشاكل والإمكانيات مختلفة لحد ما فى مجال المبيدات الخاصة :

أ - تنتج وتصنع وتسوق كمنتجات ذات ملكية خاصة تحت حماية براءات الاختراعات الفعالة .

ب- تتضمن أسعار بيع هذه المنتجات حدود ربحية عالية .

إن جدوى تصنيع مبيد متميز خاص محليا قد تتوارى أو تحفز بواسطة هذه العوامل. إذا كانت الشركة الأصلية تملك براءة اختراع صالحة وسارية المفعول عن التركيب والتصنيع والاستخدام للمركب المحلى فى الدولة النامية فانه يجب الحصول على تعاون الشركة صاحبة البراءة . هذا التعاون قد يأخذ صورة الاتفاق أو التصريح بنقل التكنولوجيا والمعرفة أو المشاركة أو الاستثمار المباشر والأجنبى لهذا المنتج . إذا لم ترغب الشركة صاحبة براءة الاختراع فى التعاون لا يوجد إلا القليل الذى يمكن عمله فى هذا الوضع . من جهة أخرى إذا لم كن هناك براءة اختراع صالحة فان جدوى الإنتاج المحلى تزداد من خلال هيكل التسعيرة المناسبة . هذا قد يعنى أن الكيانات الصغيرة عن المعدل والمدى المناسب قد تمثل تحقيق مكاسب دون اللجوء للتكامل أو العمل فى ظل استثمارات رأسمالية عملاقة حتى لو كانت الدولة لا تملك مصادر المواد الخام المطلوبة بشكل كافى . حالات كهذه تتحقق فى حالة ما إذا كان التصنيع يمثل خطوة واحدة فى التخليق على أساس استيراد المواد الوسيطة المطلوبة ثم تجهيزها .

### المنتجات الطبيعية Natural products

الدول الاستوائية النامية ذات مقدرات متميزة فى مجال صناعات المبيدات النباتية بسبب تواجد واستيطان كل النباتات الهامة كمصادر للمبيدات فى البلدان الاستوائية . لقد

احتلت صناعة البيرثروم الصدارة والأهمية بين أفراد هذه المجموعة من خلال قيمة الإنتاج والفائدة التي عمت ملايين البشر من جراء استخدام مركبات هذه المجموعة النادرة القيمة من النباتات وكذلك أدى الكشف عن تركيب محتوياتها من المبيدات إلى المحاكاة والحصول على مركبات مخلقة أكثر كفاءة ذات أمان نسبي عالي بالمقارنة بالمركبات الأصلية الطبيعية.

### مستخلص البيرثروم Pyrethrum extract

البيرثروم مبيد حشري طبيعي يتحصل عليه من الأزهار الجافة لنبات كريسثانثيم سينيريا فوليوم وهو أحد أفراد العائلة المركبة . نبات البيرثروم معمر ذات سيقان بسيطة طويلة يحمل أزهار كبيرة ذات تבלات حمراء غامقة حول المركز أو القرص الأصفر . رؤوس الأزهار الجافة تحتوى على أساس المبيد الحشري الذى أطلق عليه "البيرثرينات" والتي تم عزل ستة منه وأمكن تعريفها بيرثرين I ، بيرثرين II ، سينيرين I ، سينيرين II ، جاسمولين I ، جاسمولين II . بالرغم من وجود كمية صغيرة من محتوى البيرثرين فى سيقان وأوراق النباتات فإن التركيز الأساسى يوجد فى الأزهار خاصة فى الأقراص ومن ثم تجمع الأزهار فقط للحصول التجارى على المبيد . حيث أن المبيد معمر فإن إنتاج الأزهار الجافة للهكتار تتناقص بمرور الزمن مما يستدعى تجديد الزراعات كل فترة من الزمن . المحصول والإنتاجية التى تختلف بشكل كبير بسبب سلالة النوع النباتى وطبيعة التربة وخطوط العرض والطول وقد تراوح الإنتاج من ٥٥٠ وحتى ١٣٥٠ كجم من الأزهار الجافة ( ١٠% وزن / وزن رطب ) لكل هكتار . لقد وجد أن إنتاج البيرثرينات يعتمد بشكل كبير على درجات الحرارة السائدة وقت التزهير وكذلك البرودة التى يتعرض لها النبات . لذلك فإن النبات ينمو بنجاح فى الدول الاستوائية فى خط العرض الذى يحقق برودة أو فترة برودة . يختلف محتوى البيرين فى الأزهار الجافة من ٠,٧% وحتى ١,٦%

حيث أن محتوى البيرثرين فى الأزهار يصل إلى أقصاه وقت اكتمال الأزهار (حوالى أربعة شهور بعد الزراعة) فإنه يتم قطف الأزهار فى هذا الوقت باليد ثم تجفف وتحزم للتصدير للعديد من الدول . فى الوقت الحالى فإن تصدير البيرثروم على صورة أزهار جافة كاملة نادرة الحدوث . فى المقابل فإنها تطحن ( مازالت هناك استخدامات لبعض مساحيق البيرثروم ) ويتم استخلاص البيرثروم بواسطة مذيب عضوى مثل الكيروسين ويتم إزالة الشمع والتركيز . أكثر من ٨٠% من ناتج البيرثروم يستخلص الآن بهذا الأسلوب وتجد طريقها للأسواق تحت مسمى " مركز البيرثروم Pyrethrum concentrate" يحتوى على ٢٠ - ٢٥% بيرثرينات . كما ذكر أعلاه فإن أعلى إنتاج من البيرثرينات يتحقق عندما تجمع الأزهار يدويا فى مرحلة الأزهار الكامل . لذلك فإن هذه



الصناعة يصعب تطويرها في دولة متقدمة صناعية به أجور عالية . الموطن الأصلي لزهور البيرثروم يقال أنه الصين والشرق الأوسط . لقد انتشر البيرثروم من هذه المناطق في القرن التاسع عشر الى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية ثم اليابان وأفريقيا وأمريكا الجنوبية . في بداية القرن الثاني عشر أصبحت يوغوسلافيا واليابان الدولتان الرئيسيتان في الإنتاج وبحلول عام ١٩٤١ أصبحت اليابان المنتج الرئيسى وبعد الحرب العالمية الثانية نقص إنتاج البيرثروم بشكل حاد والآن أصبحت كينيا الدولة الأولى في إنتاج البرثروم يليها تنزانيا ورواندا وأوغندا والكونغو والاكوادور وغينيا الجديدة .

### مواصفات المستخلص

البيرثرينات ذات مواصفات عديدة مطلوبة من وجهة نظر المبيدات الحشرية . بداية فأنها ذات سمية متناهية على الحشرات كما أن لها مدى واسع من الفاعلية . يمكن ان تستخدم البيرثرينات ضد معظم الآفات المنزلية الشائعة مثل البعوض والذباب وفراش الملابس وبق الفراش والنمل والصراصير والقمل والسمك الفضى . يمكن أن تستخدم كذلك وبنجاح ضد العديد من الآفات التي تؤثر على الحيوانات الأليفة وحيوانات المزرعة وكذلك العديد من حشرات الحبوب المخزونة مثل خنافس الحبوب وفراش المخازن . هذه المبيدات فعالة كذلك ضد عدد من حشرات الغابات والمزروعات ولو أن قدرتها في هذا المجال قد لا تكون محسوسة بسبب حساسيتها الطفيفة . سمية هذه المركبات تتميز بقدرتها على إحداث الشلل السريع بشكل غير عادى " الصرع أو الغشية Knock-down " على الحشرات الطائرة . كذلك تتميز هذه المركبات بالسمية القليلة على الثدييات . فى الحقيقة فإن البيرثرينات ذات أمان ملحوظ على الإنسان والثدييات الأخرى والنباتات . لقد سجلت بعض حالات المناعة وقد اتضح أن مقاومة الحشرات لفعل البيرثرينات لا تمثل مشكلة كبيرة . الميزة الرابعة أن البيرثرينات ذات كفاءة عالية كمواد طاردة للحشرات . فى النهاية فإن البيرثرينات تنهار بسرعة بسبب الفعل المشترك لضوء الشمس والهواء ومن ثم تمثل مخاطر بيئية قليلة التى ترتبط فى العادة ببعض أقسام المبيدات الحشرية الأخرى .

كل هذه الصفات مكنت البيرثرينات من التنافس بنجاح فى سوق المبيدات الحشرية. البيرثرينات تمثل المواد الفعالة فى العديد من مستحضرات وتجهيزات المبيدات المنزلية ومحاليل رش القطط والكلاب كما تستخدم فى صورة مساحيق تعفير أو رش لطراد الآفات الحشرية من مصانع تجهيز الغذاء . ومصانع الألبان والمطاعم . قبل الددت كانت تباع البيرثرينات للاستخدام ضد قافزات الكرنب وفراشاته والفراشة ذات الظهر الماسى وغيرها من الآفات الزراعية . من جهة أخرى فإن التكلفة العالية ( حوالى ١٣٠ دولار أمريكى للكيلوجرام ) علاوة على انهيارها السريع فى ضوء الشمس مما حد من استخدامها فى



الزراعة والغابات . حديثا ثبت أن كميات صغيرة جدا من البيرثرينات ( حوالى ١٠٠ جم هكتار - ١ ) كافية لتحقيق مكافحة فعالة ضد بعض الآفات . هذا يشترك مع تحضير مستحضرات محسنة وطرق تطبيق جيدة مثل الرش المتناهي فى الدقة ULV مما يقلل من التكلفة ويزيد من مجال استخدام البيرثرينات فى مكافحة الآفات . فى الوقت الراهن وبالرغم من التقدم الذى حدث فى صناعة المشتقات المخلقة فان البيرثرينات الطبيعية تعطى انطباع واعتقاد بأنها مازالت الوسيلة الأقوى . أمان المنتج وعدم ثباته جعل من البيرثرينات مبيدات حشرية آمنة بيئيا .

### عمليات الإنتاج

فى الأساس يشمل استخلاص البيرثرثروم إذابة المواد الفعالة التى تسمى البيرثرينات من الأزهار الجافة باستخدام مذيب عضوى وتبخير المحلول مع استرجاع المذيب والحصول على مستخلص خام مركز الذى يعبأ فى براميل للتصدير أو للتنقية الى مستخلص يمكن أن يجهز فى صورة مستحضرات نهائية ( عادة الايروسولات ) . بالنسبة للاستخلاص يجب طحن الأزهار الجافة فى البداية . الشواكيش المتصلة بموتور دوار على السرعة تلف حول المغزل وتضرب الأزهار فى اتجاه معاكس للأسطوانة مما يؤدى الى التكسير والحصول على مسحوق . يجب التحكم فى هذه العملية بشكل دقيق لأنه إذا أدى الطحن الى مسحوق خشن فان الاشنيات المحتوية على البيرثرينات لا تتفتح بالكسر كما أنه إذا أدى الطحن للحصول على مسحوق شديد النعومة تنتج كتلة كثيفة لا يستطيع المذيب العضوى النفاذ داخلها . فى كلا الحالتان لا يحدث استخلاص جيد أو كامل . بعد الطحن يطلق على الأزهار المطحونة grist والتى تغذى فى أوعية الاستخلاص . المذيب المستخدم فى الاستخلاص هو الأيزوهكسان وهو مذيب متطاير قابل للاشتعال . بعد تمام الاستخلاص يطلق على بقايا الأزهار marc والخطوة الأخيرة هى التقطير لمستخلص الأيزوهكسان الغنى بالبيرثرينات . لن أخوض فى عملية الاستخلاص أكثر من ذلك ومن يريد مزيد من التفاصيل الرجوع الى المصادر الخاصة بهذه الصناعة . يكفى القول أن الشركات الصناعية تشتري البيرثرثروم الخاص وتقوم بإنتاج المستخلص الخالى من الشمع واللون . الآن تقوم البلدان المنتجة للبيرثرثروم بإنشاء مصانعها الخاصة للتنقية كما حدث فى كينيا وكما يحدث الآن فى رواندا بمساعدة الأمم المتحدة "UNIDO" .

### الأهمية الاقتصادية

التأثير الاقتصادى الاعظم لصناعة البيرثرثروم تتمثل فى مناطق نمو البيرثرثروم . إن عشرات الألوف من أسر الفلاحين يحصلون على مصادر الرزق والمعيشة من خلال زراعة زهور البيرثرثروم مما يدفعهم بعيدا عن غولاء الفقر والعوز والمخاطرة من

الزراعات التقليدية بالإضافة الى تحقيقهم لمكاسب وعائدات من زراعة محصول مضمون العائدات المادية والربحية . من الملامح المتميزة الأخرى لهذه الصناعة الحصول على العملات الصعبة بسبب أن معظم الناتج النهائى يسوق ويباع للدول الصناعية الكبرى . كذلك فإن البيروثروم يعتبر من المبيدات الحشرية الآمنة بيئياً ومن ثم يوجد دور كبير يقول به فى مجال مكافحة الآفات . تزداد وتتسع دائرة استخدام هذا المنتج الطبيعى مما أدى الى زيادة الطلب عن المعروض فى الأسواق . يعتبر البيروثروم المحصول الأكبر والرئيسى فى كينيا وتنزانيا ورواندا وأقل أهمية فى غينيا الجديدة واكوادور . من المبيدات الحشرية النباتية ذات القبول الواسع فى الأسواق النيكوتين والروتينون والساباديللا . السؤال المطروح الآن أمام الدول التى تزرع نباتات للحصول منها على كيميائيات فعالة ضد الآفات : هل يمكن الاعتماد على هذا الاقتراب بشكل استراتيجي ؟ الإجابة بالنفى بسبب محدودات الإنتاج من هذه المحاصيل ودورها فى تحديد نسبة المادة الفعالة الضئيلة جداً فى الأساس ، تعرض هذه النباتات نفسها للآفات ، سرعة هدم المواد الفعالة ، وغير ذلك من العوامل الجوية والبسيطة خارج سيطرة الإنسان .

### النيكوتين Nicotine

النيكوتين وهو الكالويد يجهز من مخلفات الدخان " نيكوتينيا تاباكم " أو من نيكوتينياريوسيتيكا من خلال التقطير بالبخار فى وجود قلوئى أو بواسطة الاستخلاص بالمذيب العضوى ( ترايكلوروايثلين ) فى وجود قلوئى ثم إعادة الاستخلاص من المذيب بواسطة حامض الكبريتيك المخفف . الكالويد غير ثابت وهو مبيد حشرى غير جهازى يؤثر باللامسة علاوة على فعاليته كمادة مدخنة مع بعض التأثيرات كمبيد بيض . فى العادة يتم تسويق المركب كالكالويد نقى ٩٥% أو على صورة كبريتات نيكوتين ( ٤٠% الكالويد ) من المطلوب إضافة الصابون أو القلوئى للمحاليل المائية المخففة لهذين المستحضرين حتى يتم تحرير النيكوتين وإحداثه للتأثيرات المطلوبة . يجهز النيكوتين كذلك على صورة مساحيق تعفير ذات محتوى فعال ٣ - ٥% . بالنسبة لعمليات التدخين يستخدم النيكوتين على أسطح ساخنة معدنية أو يتم عمل شرائط نيكوتين جاهزة للحرق . الميزة الكبرى لهذا المبيد الحشرى الطبيعى أن إنتاجه يعتمد على منتج زراعى ثانوى لا يستخدم لأية أغراض تجارية أخرى . حيث أنه ما زال هناك طلب واحتياج لهذا المبيد المتميز الفعال فى الدول الصناعية المتقدمة فإن إنتاجه كان متوفراً منذ زمن طويل وتأتى مصادره الراهنة من بعض الدول النامية الأكثر تقدماً . لقد تم تقدير الإنتاج العالمى الجارى بأقل من ٣٠٠ طن نيكوتين ٩٥% والموردين قليلين للغاية .

## الروتينون Rotenone

الروتينون هو الاسم الحركي لمكون المبيد الحشري الموجود في جذور بعض أنواع نباتات الديريس واللونشوكاريس . تعرف جذور الديريس سيليبكتا بجذور الديريس أو جذور الستوبا أو aker – tuba بينما تعرف جذور اللونشوكاريس سواء كانت من النوع يوتيليس أو يوروكو أونيكو بالأسماء بارباسكو أو الكيوب في الدول الناطقة بالأسبانية في أمريكا الجنوبية أو haiari في غينيا البريطانية أو نيكوى في غينيا الألمانية أو بالاسم تيمبو في البرازيل . صفات جذور الديريس كمبيدات حشرية أدت إلى استخدامه من زمن بعيد كسم لقتل الأسماك في الصين وشرق أفريقيا . عرفت صفات الديريس منذ قرون طويلة . ولكن تداوله تجارياً بدأ في العقد الثاني من القرن العشرين عندما تم تسجيل براءة اختراعه في إنجلترا كمحلول رش لمبيد حشري . المركب مبيد حشري متخصص غير جهازى ذات تأثير ضد الأكاروسات ويعتبر صديق للبيئة بسبب ثباته الواطى وعدم إحداثه لأية تأثيرات جانبية ضارة على النباتات . من الناحية التاريخية كانت زنبار تنتج كميات معنوية من جذور الديريس أما الآن فقد تناقص إنتاجها بشكل كبير بسبب المنافسة من خلال التخليق . لا توجد إحصائيات حالية عن الوضع الحالى للإنتاج العالمى من الديريس ولكن العودة لبيانات زنبار عام ١٩٦٢ أوضحت أن متوسط الإنتاج كان ١٢٩٠ رطل لكل أكر تمثل قيمة إنتاجية ٢٦٠٠ شلن أو ١٥٠٠ شلن كدخل صافى بعد خصم تكاليف الإنتاج . يبدو أن المنتج الطبيعى ذات المواصفات التى ذكرت وكذلك الناحية الاقتصادية تمكن من استمرار هذا المنتج فى القيام بدور مناسب فى تزويد السوق بمبيد حشري آمن غير ذات أثر باقى طويل فى المكونات البيئية .

## الريانودين Ryanodine

الريانيا Ryania هو مكون المبيد الحشري فى الساق الخشبية الأرضية لنبات Ryania speciosa وهو شجيرة متوطنة فى ترينداد وحوض الأمازون . الريانودين هو المبيد الحشري قابل للذوبان فى الماء مما يسهل الحصول على المستخلصات المائية . لقد تم إدخال هذا المنتج عام ١٩٤٥ كمبيد حشري اختياري معدى يؤدي إلى وقف التغذية وحدوث الموت البطيء فى يرقات حشرات حرشفية الأجنحة بما فيها ثاقبة الذرة الأوروبية وثاقبة بنجر السكر والفراشة العجورية . للاستخدام يتم خلط مسحوق الجذور والسوق والأوراق على مادة حاملة خاملة وقد ثبت أن هذا المستحضر أكثر ثباتاً ضد الأشعة فوق البنفسجية عنه فى حالة المستخلصات .

## السباديلا Sabadilla

السباديلا هو مستخلص بذور نبات Schoenocaulon officinale Gray كما أنه مبيد حشري فعال بالملامسة ضد الآفات المتوطنة والذباب المنزلى . بالرغم من عدم



السمية-النسبية على حيوانات ذات الدم الحار فانه يحدث حساسية وهياج على الأغشية المخاطية مما يحد من استخداماته .

بالإضافة الى المركبات التي ذكرت أعلاه من المصادر النباتية توجد منتجات طبيعية أخرى يصعب تناولها أو حتى الوصول الى المراحل الأولى من الكشف . هذه المركبات تعتبر ضحية للإنتاج الواسع والإتجار فى المركبات المخلقة . سوف أتناول القليل من المنتجات .

### مركبات طبيعية أخرى ذات فوائد فى مكافحة

السابونين فى *Sapindus saponaria* يعتبر مادة ضارة فى مكافحة القواقع وقد تكون قد استخدمت فى مكافحة القواقع الوسيطة لطفيل البلهارسيا . لقد تأكد أن مستخلص *quassia* فعالة كمبيد ضد المنّ ولو أن استخداماتها محدودة وهى متوقفة الآن . من النباتات التى تحتوى على منتجات ضد الحشرات ماميا أمريكانا ، مانويوليا سيريكيا وغيرها . لقد تم فحص آلاف من أنواع النباتات الراقية للكشف عن صفات الإبادة ضد الحشرات واتضح وجود أكثر من ٢٠٠٠ نوع ذات فاعلية ضد الآفات . فى العديد من الحالات وصلت الفاعلية لمستوى النباتات المعروفة فى هذا الشأن مثل الروتينون . يعرف نبات *Nicandra phsaloides* بالاسم *peruvian ground cherry* أو *Shootfly plant* كمبيد حشرى فى الهند حيث أظهر نشاط طارد ضد الحشرات . النبات يؤدي الى طرد الذباب إذا وضعت فى البيوت أو الصوب الزراعية وتؤدي الى اختفاء الذباب الأبيض من على مئات من النباتات حول الأسطبل وحماية الحيوانات من الذباب . بالرغم من أن هذه الصفات كانت معروفة منذ حقب طويلة من الزمن ومع أنها استخدمت إلا ان المادة الفعالة المسماة "nicandrenon" عزلت وعرفت أخيرا وبعد فترة طويلة جدا . هذا مجرد مثال فى مجال المبيدات الطبيعية الذى يشير الى أن العديد من المركبات عالية القيمة والأهمية فى مكافحة الآفات هربت من اهتمام العلماء .

بعيدا عن النباتات الراقية فان النباتات الدنيئة والفطريات والبكتريا قد تكون بها مكونات إبادية ضد الحشرات . قد يكون كافيا الإشارة الى الحالة المعروفة لبكتريا *الباسيلليس ثورينجينسييز* . هذا الكائن الدقيق الذى يمكن إنتاجه فى عملية التخمير يحتوى جراثيم بها بلورات سم داخلية "اندوتوكسينات" غير ضارة على الإنسان والحيوانات والحشرات النافعة علاوة على أمانها على البيئة . هذه البكتريا ذات فاعلية خاصة ضد بعض يرقات حرشفية الأجنحة التى تتميز معدتها بدرجة عالية من الحموضة ومن ثم تستخدم على الدخان والقطن وفول الصويا وأشجار الفاكهة وفى الغابات . إنتاج هذا المبيد



الحشرى الطبيعى يلائم الدول النامية على وجه الخصوص بسبب صفاته المتميزة وسهولة تكنولوجيا الإنتاج .

كل المركبات الطبيعية التى ذكرت سابقا ذات فاعلية إبادية ضد الحشرات . يوجد مركبات اخرى معروف عنها سميتها على أنواع أخرى من الآفات نذكر منها فى جدول (٤-٤) بعض الأمثلة .

جدول (٤-٤) : بعض المنتجات النباتية الطبيعية السامة على الآفات المختلفة وبعض الحشرات الأخرى

النبات	المادة الفعالة	الفاعلية
بصل العنصل الأحمر	سكياليروسيد	مادة سامة للقوارض
ستربتومايسيس ، بنسيليوم	مضادات حيوية : اكتيديون ، ستربتومايسين ، جريزوفولفين ، تثيراميسين ... الخ	مضاد للميكروبات
حشيشة الناردس (كيمبوجون)	زيت سيترونيللا	طارد للحشرات
(كونيفرس)	بينوسيلثين وثوجابلبيين	مبيد فطرى
بسلة الحديقة	بيساتين	مبيد فطرى
اللوز الأسود (جوجلنس نجرا)	٥- هيدروكسى - ٤,١- نافثوكينون	مبيد حشائش
أنواع الجيرانيوم	مستخلص	مثبط للفيروسات
أنواع البراسيكا	جلوكوبرسيسين	منظم نمو نباتى

### الاقتربات الجديدة فى مكافحة الآفات

فى الفترة الأخيرة أجريت العديد من البحوث والدراسات التى استهدفت الكشف عن مواد تصلح فى مكافحة البيولوجية والكيميائية من خلال التأثير على نمو وسلوك الحشرات. هورمونات الشباب تنظم تطور يرقات الحشرات بينما تتداخل المعقمات الكيميائية مع عمليات التكاثر فى الحشرات ومن ثم تعتبر هذه المواد على رأس قائمة المواد التى تنظم التحكم فى نمو الحشرات . بالرغم من أن هذه المجهودات أسفرت عن الحصول على مركبات ذات قيمة فى الدول النامية وهى ماثار لتساؤلات كثيرة واجبة الإجابة قبل

التوسع في استخدامها على نطاق واسع . وسائل مكافحة الكيميائية لسلوك الحشرات مثل الفورمونات أصبحت قريبة من التطبيق العملي بسبب الأمان البيئي كما أن استخدامها في صورة طعوم تتطلب كميات صغيرة من المركبات . إن اللجوء لاستخدام الطعوم قد يؤدي الى خفض معنوى في كميات المبيدات في الدول النامية ومن ثم يستحق هذا الاقتراب الاهتمام الكبير . من بين وسائل مكافحة الحيوية للآفات المستحضر البكتيرى باسيليس ثورينجنسيس حيث أثبت فاعليته العالية واستخداماته العريضة وأمانه البيئي العالى . حتى تكتمل الصورة نشير الى بعض المركبات البيولوجية الجديدة كما فى الجدول (٤-٥) وسوف أتركها بالإنجليزية كما هى .

جدول (٤-٥) : المواد الحيوية واستخداماتها المقترحة

Biological agent	Proposed use
Virus of H. zea (NPV)	Heliothis spp. (cotton)
Virus of tussock moth	Forests
Virus of gypsy moth	Hard-wood forests
Virus of Autographa californica	Lepidopteran larvae
Sawfly virus	Forest
<i>Bacillus popillea</i>	Japanese beetle, lawn
<i>Bacillus sphaericus</i>	Mosquitoes (larvae)
<i>Nosema locustae</i> (protozoan)	Locust, rangeland
<i>Colleotrichum gloeosporioides</i> (mold)	Weed control (rice)
<i>Hirsutella thompsonii</i> (mold)	Citrus mites
<i>Phytophthora citrophthora</i> (mold)	Citrus, milkweed vine

بعض من هذه المركبات جذبت انتباه العديد من الدول النامية بسبب توفر المواد الخام اللازمة لإنتاجها وسهولة تكنولوجيا الإنتاج وقلة الاستثمار المطلوب والمدى العريض فى مكافحة الآفات ...

## مستحضرات المبيدات Formulation of Pesticides

بعض الدول بسبب أو آخر تبتعد عن طموحاتها في التخطيط لتصنيع المواد الفعالة . لهذه الدول نقول أن الطريق مازال مفتوحا وممهدا أمام التجهيز المحلى لمستحضرات المبيدات التى تحتوى على المواد الفعالة .

### خطوات تجهيز المستحضر

تجهيز المستحضرات عملية ضرورية فى صناعة المبيدات وفيها يتم تحويل (أفضل تجهيز) المبيد الأساسى (المادة الفعالة أو السم) الى صورة طبيعية أكثر أو أقل تخفيفا حتى تصبح أكثر ملائمة للاستخدام فى مكافحة الآفات . تشمل العملية الخلط الطبيعى لواد أو أكثر من مادة مخلقة صلبة أو سائلة مع المواد القابلة للاستحلاب أو المبللة أو الناشرة أو الخاملة للنشاط . النتيجة النهائية تتمثل فى الحصول على مستحضر من المادة الفعالة يمكن قياس جودته واستخدامه بدقة كما يكون على الفاعلية ضد الآفات المستهدف مكافحتها . الجزء الأكبر من مستحضرات المبيد يتكون من المواد المخففة والتى تصل نسبتها فى أقصى الحالات الى ٩٨ أو ٩٩% من المنتج النهائى . معظم الدول عندها مصادر محلية لجزء أو كل من المواد المخففة ولو أنها لا تقوم بتصنيع المبيدات الأساسية أو المواد ذات النشاط السطحى . من المؤكد أن استخدام المواد الحاملة والمخففة المحلية توفر الكثير من العملات الصعبة مما يعود على الاقتصاد القومى . هناك توفير إضافى من جراء استخدام العمالة المحلية وخفض تكاليف النقل من خلال المصانع المحلية الاستراتيجية وما فى ذلك من مميزات .

الاستثمار فى مصانع المستحضرات ليست باهظة حيث أن مصنع واحد صغير جيدا يمكنه تجهيز مدى واسع من المبيدات الأساسية . لذلك توجد مخاطر قليلة من إهمال مصنع المستحضرات بخلاف الأخطار التى قد تحدث من إنشاء مصنع لتصنيع مبيد واحد أساسى فقط . الهدف العام من المستحضر التأكد من تحقق أعلى كفاءة بأقل جرعة ممكنة من السم مع أفضل اقتصاديات . لتحقيق هذا الهدف المعقد يجب تجهيز أنواع عديدة من المستحضرات بما يتلائم مع المتطلبات العديدة والظروف التى يحكمها الصفات الطبيعية للمادة الفعالة وطبيعة الآفات . الأنواع الأفضل من المستحضرات موضحة فى الجدول (٤-٦) . لتحقيق أفضل فاعلية يجب الاختيار المناسب لنوع المستحضر وبغاية فائقة مع الأخذ فى الاعتبار عوامل هامة أخرى مثل المعدات المتوفرة للتطبيق ومدى تيسر الماء لتخفيف المركبات والمساحيق القابلة للبلل وسمية المادة الفعالة على الثدييات وعلاقتها بأجهزة الأمان المتاحة وكذلك الظروف البيئية السائدة ... الخ . المساحيق القابلة للبلل والكبسولات والمستحضرات السائلة تخفف بالماء قبل التطبيق . هذه المستحضرات يجب

أن تنتشر تلقائياً في الماء بجميع درجات العسر مع مساعدة الخلط الهادئ بما يحقق استمرار تجانس الانتشار خلال فترة الرش . في العادة تستخدم مساحيق التعفير والمحبيبات والطعوم والكريات دون تخفيف أو تحويل .

جدول (٤-٦) : النسبة المئوية ومدى تركيزات المادة الفعالة في المستحضرات الطرية والجافة

المستحضرات الجافة		المستحضرات الطرية	
نوع المستحضر	مدى محتوى المادة الفعالة %	نوع المستحضر	مدى محتوى المادة الفعالة %
مساحيق التعفير	٠,٥ - ٥ (١٠)	المركّزات المائية	١٠ - ٥٠
المساحيق القابلة للبلل	٢٥ - ٨٠	المركّزات القابلة للاستحلاب	٨٠ - ٥
المحبيبات	١ - ٢٠ (٤٠)	المركّزات القابلة للانسياب	٢٥ - ٦٠
الكريات	١ - ١٠ (٢٥)		
الطعوم	٠,١ - ١٠		
الكبسولات	صفر - ١٠٠		

يوضح هذا الجدول وجود المواد المائلة والمخففة والمذيبات بأنواع مختلفة من المستحضرات وبنسب متفاوتة بشكل كبير وهذا يحدد درجة إسهام المواد المحلية في صناعة وتجهيز المستحضرات . في هذا السبيل يجب استغلال المواد المحلية لأقصى درجة وب عقلانية لأنها من ضمن المصادر الطبيعية للبلاد مع ضرورة ووجوب التذكرة بأن مستحضرات المبيدات من الأنشطة الأولية للتكنولوجيا الموجهة والتي يتم فيها التركيز على التوافق الخلطي للمبيدات مع المواد الإضافية وكذلك التوافق مع البيئة . الصفات الطبيعية والكيميائية للمادة السامة تحدد وتعرف ليس فقط المستحضر المناسب وطريقة الاستعمال ولكن تحدد كذلك حدود التركيز . من أكثر المواد الحاملة والمخففة أهمية في مستحضرات المبيدات المواد غير العضوية ذات الأصل الطبيعي في الأساس . تشمل هذه المواد المعادن مثل الأتابلوجيت والدياتوميت والفيرميكيوليت والمونتموريللونيت وبودرة التلك والبيروفيلايت . تجهز هذه المواد الإضافية كي تصلح للاستخدام في مستحضرات المبيدات بطرق متعددة تتراوح من التجفيف البسيط والسحق وحتى الغسيل والطفو بالهواء ... وغيرها . تتحدد صفات هذه المواد من خلال التركيب البللوري والمعدني والمكونات . في الغالب تزداد كفاءة وصفات هذه المواد الحاملة والمخففة من خلال ظروف التجهيز والتصنيع . من أهم خصائص وصفات المواد الحاملة الصلبة حجم الجسيم ، المقدرة على الانمصاص ، الكثافة



الظاهريّة ، حموضة السطح والتوافق الكيميائي والانسيابية والمقدرة على التعفير والكشط والتكسير في الماء في حالة المستحضرات المحببة .

المواد الحاملة التي تصلح لتجهيز المركّزات القابلة للاستحلاب عبارة عن المذيبات العضوية . بسبب أن معظم المبيدات الكيميائية غير ذائبة في الماء يصبح من الضروري استخدام المذيبات في تجهيز المركّزات السائلة التي تستخدم في تغليف المستحضرات الجافة. الأنواع المختلفة من المذيبات التي تستخدم في مستحضرات المبيدات قد تقسم تبعاً للتركيب ونوع المركب الكيميائي والتركيب والوظيفة . المركبات الأيدروكربونية ونواتج تقطير البترول من أكثر المذيبات الهامة من الناحية الاقتصادية . كذلك يمكن تقسيم الأنواع الأليفاتية والعطرية وهذا من التقسيمات الهامة من الناحيتين الاقتصادية والوظيفية . قد تستخدم المذيبات القطبية في بعض الأحوال . يجب أن تذكر الكينونات والاسترات والجليكولات والجليكول إثير في هذه المجموعة . تتميز المذيبات بالصفات الوظيفية التالية: مدى التقطير ونقطة الغليان والكثافة النسبية وقيمة كوري - بيوتانول ( الذوبانية ) والمحتوى العطري ونقطة الهميض والمزج بالماء واللزوجة والسمية واللون والرائحة .

من كل ما سبق القول تكونت قناعة بأنه لوضع برنامج عن إمكانية استخدام المواد الحاملة المتاحة محلياً والمذيبات المحلية في مستحضرات المبيدات يجب عمل حصر شامل ودقيق وإجراء تحاليل لمعرفة المواصفات الحقيقية قبل إتخاذ قرار استخدامها . هذه المتطلبات تمثل صعوبات بالغة لا تشجع كل من يفكر في بداية تجهيز المستحضرات محلياً ونجاحات محلية ولو أن الرأي السائد يقول لا داعي للإحباط طالما أنه توجد العديد من الهيئات الدولية التي تقدم المشورة والنصح في هذا المجال مثل UNIDO , FAO .

### الفوائد الاقتصادية من المبيدات Economic benefits from pesticides

الفوائد التي تتحقق من التجهيز المحلي لمستحضرات المبيدات في غاية المعنوية للدول النامية . يمكن حصر هذه الفوائد الكبرى في النقاط التالية :

- ١- خفض تكاليف النقل عن طريق إنشاء وبناء مصنع المستحضرات في مكان استراتيجي مختار جيداً .
- ٢- توفير كميات كبيرة من النقد الأجنبي واستخدامها في شراء المواد المخففة والنقل .
- ٣- زيادة استخدام العمالة القومية والقوة الشرائية للعمال من خلال زيادة دخولهم .
- ٤- خفض مؤثر في التكاليف التي سيتحملها الفلاح .

٥- تقليل خطر التخطم المبكر ( مع التخزين ) للمستحضرات من خلال خفض فترة الحفظ على المنتجات في التخزين .

٦- خلق صناعات مرتبطة مثل المناجم وتصنيع المواد المألثة المعدنية .

٧- تقليل الاعتماد على المصادر الأجنبية .

بعيدا عن الفوائد الاقتصادية العامة توجد أهداف عديدة متخصصة يمكن تحقيقها من خلال إقامة صناعة لمستحضرات المبيدات . الافتراض بأن الموردين الأجانب في موقف جيد لتقديم أنواع واختبارات كثيرة من المبيدات تصلح في مكافحة كل الآفات الشائعة يتسم بالصحة والصواب . يجب ألا نتوقع أن الشركات الأجنبية سوف تستمر في تجهيز مستحضرات خاصة وإجراء اختبارات بحثية ميدانية لإيجاد حلول للعديد من المشاكل الخاصة في الدول النامية إلا إذا كان حجم السوق يغطي تكاليف هذه البحوث والدراسات مع عائدات مجزية . هذا لأن إجراء هذه البحوث مكلف للغاية ويتطلب متابعة وحصر واستكشاف مستمر لوضع الآفات والتأثيرات البيئية من جراء استخدام المبيدات وكذلك تأدية الخدمات لكل ما يتعلق بآليات وقاية المزروعات . في حالة السوق ذات الحجم الصغير نسبيا لا يمثل هذا الوضع نوع من جذب الشركات الكبيرة أو دخولها في نوع من التحدي وإنما يحدث العكس بسبب عدم ملائمة هذا السوق للشركات العملاقة .

من المشاكل التي تتطلب اهتمام خاص على المستوى المحلي تلك المرتبطة بمناخ متميز أو آفات غير عادية أو توفر الوسائل والمعدات لتطبيق المبيدات والسلوك الإنساني في هذا الوطن بالإضافة إلى الظروف البيئية . في هذه النواحي قد توجد اختلافات واضحة ومؤثرة حتى داخل الدولة الواحدة . كمثال ذلك الاختلافات الكبيرة في الظروف المناخية للأراضي المرتفعة والمناطق الاستوائية المنخفضة . هذه الاختلافات تؤدي بالتبعية إلى تباينات واسعة كبيرة في مجاميع الحشرات ومسببات الأمراض النباتية من منطقة لأخرى ليس فقط في الإمكانات أو الأنواع ولكن في السلوك والأهمية في منظومة الإنتاج الزراعي . الدول الأقل تقدما تعاني من نقص المعدات اللازمة لاستخدامات بعض المبيدات السامة أو لا تملك أحيانا وغالبا آلات لرش مستحضرات مبيدات معينة على عكس ما يوجد في الدول المتقدمة . هذا إلى جانب الاختلاف بين الدول المتقدمة والنامية في توفر تكنولوجيات متقدمة في العمليات الزراعية وخطوات الإنتاج الزراعي . هذه العوامل يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تجهيز وتوزيع مستحضرات المبيدات حتى يمكن الانتقال وبسهولة من المرحلة البدائية للإنتاج والمرحلة المتطورة والمتقدمة .

مضمون سمية المبيدات يلقي وجهات نظر وأهمية مختلفة في الدول النامية عما هو الحال في الدول الصناعية المتقدمة . بسبب نقص وندرة توفر معدات الأمان والملابس

الواقية فإن السمية الحادة قد تصل الى حد الخطر والمأساة في الدول الفقيرة النامية ومن ثم تلقى اهتمام كبير وأهمية من قبل المسؤولين عن التعامل مع المبيدات . هذا الوضع أقل اهتماما في الدول المتقدمة بسبب الوعي والتدريب والتزام العامة بالتعامل الآمن مع السموم حيث تستخدم أعتى المبيدات سمية وخطورة تبعا لتعليمات صارمة وتحت ظروف مقيدة . بالرغم من أن استخدام المبيدات الصعبة محل الاهتمام من خلال اختيار المبيدات المتخصصة لا يمكن تجنبه فإن احتمالات حدوث حوادث عرضية قاتلة وارد ولو أنه يمكن تقليلها عن طريق استخدام مستحضرات جافة لمركبات قليلة المحتوى من المادة السامة . أحيانا يمكن تقليل المخاطر من خلال إضافة مادة ملونة محذرة من خطورة المستحضر . في بعض المناطق يصعب ويندر تزويدها بالماء ومن ثم تمثل عمليات رش المبيدات السائلة مشكلة صعبة الحل . في هذه الحالة يفضل تزويد هذه المناطق بمساحيق تعفير بما يتيح للفلاحين مواكبة التطور في عجلة الإنتاج الزراعي وتجنب الكوارث من الإصابة بالآفات .

العدد المطلوب من تطبيقات المبيدات خلال نمو المحصول ذات أهمية كبرى في النواحي الاقتصادية للمكافحة وانعكاس ذلك على التكلفة المحصولية . في الدول الصناعية المتقدمة يلقي هذا العامل أهمية خاصة بسبب نقص والتكلفة العالية للعمالة . ربما تكون نفس المشكلة موجودة في الدول النامية لأسباب أخرى مثل عدم كفاية ودقة المعدات المطلوبة لاستخدامات المبيدات والنقص في المصادر المائية والنواحي الاجتماعية وغيرها . إحدى الطرق لتقليل عدد مرات استخدام المبيد تجهيز مستحضرات مناسبة تحتوي على اثنين أو أكثر من المبيدات أو مخاليط من المبيدات والأسمدة بحيث تستخدم تباعا وفي توافق . يجب أن يؤخذ في الحسبان ضرورة الاختيار المناسب للمخلوط من حيث المكونات والمستحضر المناسب والتوافق الخلطي والظروف الجغرافية والمناخية وتعداد الآفات المستهدفة ونوعيتها . هذه النواحي لا يتوقع حلها أو التغلب عليها من خلال الشركات الأجنبية فهذه مسؤولياتنا نحن في الدول النامية . أكرر دائما وفي كل مناسبة أن شراء مبيدات غير مناسبة أو غير مطابقة للمواصفات الخاصة بالمواد الفعالة أو طبيعة ومكونات المستحضرات ليست مسؤولية الشركات الأجنبية . لا داعي لالقاء التهم وتعليق شناعة أخطائنا على هذه الشركات الأجنبية لأنها مسؤولياتنا ١٠٠% لأننا قادرون بما نملك من معامل وكفاءات التأكد من المواصفات القياسية لأي مادة فعالة أو مستحضر .

### تشريعات الصناعة Regulation of the industry

من السطحية وعدم الدقة أن نفترض أنه بمجرد إقامة صناعة محلية للمواد الفعالة أو مستحضرات المبيدات سوف تحل كل المشاكل المتعلقة بالآفات والفقد المحصولي بشكل



أوتوماتيكي ومن ثم تتحقق كل الأهداف التي ذكرت قبلا . الخطوة الأولى الأكثر أهمية لتحقيق الأهداف المرجوة تتمثل في وضع تشريعات وقوانين ونظام شامل للاختبارات التي تمكن من الحكم على صلاحية هذه الصناعة وإجراء تجارب ميدانية على المركبات تحت التطوير والتي جهزت خصيصا من قبل الصناعة كي تلبي متطلبات الإنتاج الزراعي المحلي وكذلك وضع التوصيات بالاستخدام الآمن والفعال لهذه المركبات . بعض الدول النامية عندها مكاتب أو هيئات تضطلع بهذه المهام ولو أن معظمها لا يوجد لديها عمالة أو هيكل وظيفي كافى أو منظم بما فيه الكفاية . هناك دول أخرى كثيرة لا يوجد عندها مثل هذه الكيانات . الحاجة لتطوير البحوث وتوجيهها يمثل أساس التخطيط لأى برنامج ناجح للتطوير الزراعي فى كل الدول النامية . بالمناسبة فإن علماء الزراعة والتكنولوجيا يستطيعون استخدام الأساسيات والمفاهيم الموجودة فى إيجاد إجابات للمشاكل التي تجابه الزراعة المستدامة . هذه المقدرة لإيجاد إجابات من خلال البحوث الأساسية والمحورة ومن خلال الاكتشافات التكنولوجية داخل البلد لابد أن تختلف عن الإجابات المعروفة . تطوير الطرق والتقنيات الموجودة بما يتمشى مع الاحتياجات المحلية ليست على نفس النسق كما فى إدخال الطرق الأجنبية غير المحورة . هناك إنطباع دائم وخاطيء أن العلوم الزراعية قدمت الإجابات المطلوبة فعلا عن المشاكل التي تجابه زيادة إنتاج الغذاء فى الدول النامية. هذا يستدعى الاهتمام بالحصول على المعرفة "Know-how" وتوضيح كيفية التطبيق "Know-how" والتأكد من عدم الخداع وإمكانية تحقيق نجاحات من خلال الاقترابات المحلية على نفس المستوى الذى يتحقق من الاقترابات الأجنبية .

أهمية تنظيم هذه الكيانات لا تستوجب المغالاة حتى لو كانت مصانع المبيدات أو المستحضرات المحلية غير مخططة جيدا . هذه الكيانات والهيئات التشريعية يجب أن تكون على نفس الدرجة من الأهمية فى الدور والمسئولية الخاصة باختبارات المنتجات الواردة من الخارج ووضع الحد الأدنى من المتطلبات المحددة لقبول الفاعلية والنقاوة ... وغيرها ولتضيق هذه النواحي القياسية ووضع التوصيات الخاصة بتسجيل المبيدات وتحديد جدولة زمنية للتطبيقات الميدانية وتقديم النصائح للفلاحين واستكشاف مخلفات المبيدات فى المحاصيل بعد الحصاد خاصة تلك المعدة للتصدير والاستهلاك المحلى . الخدمات التي تقدمها هذه الهيئات قد لا تفيد فى الحصر والاستكشاف والوقوف على التلوث البيئى المرتبط بتصنيع واستخدام المبيدات . فى كل مرحلة أو مناسبة يثار فيها موضوع إنشاء صناعة محلية للمبيدات يسارع خبراء هذه الصناعة بالقول أن تكاليف إنتاج المبيدات عالية جدا فى الدول النامية عما هو الحال فى الدول الصناعية . ربما يكون ذلك القول راجع للأسباب التالية :



- ١- نقص المواد الخام .
- ٢- حاجة السوق تتواكب مع كفاءة الإنتاج القليل فقط .
- ٣- نقص تكامل مكونات الإنتاج بسبب العوامل المذكورة أعلاه .
- ٤- التكاليف العالية بسبب ضرورة استخدام ثلاثة أمثال العمالة لتأدية نفس الشغل وبسبب كبر المسافات وبدائية وسائل الاتصالات .
- ٥- التكاليف العالية للنقل بسبب البعد الشاسع للمناطق الزراعية عن مراكز الإنتاج .

بداية قد يقول قائل أن كل هذه الأسباب تنطبق على أى صناعة أخرى . القول الثانى أنه من الواضح أن الظروف المعاكسة قد تحدث بدرجات كبيرة التفاوت كما فى حالة مقارنة تعقيدات إنتاج مبيد معروف كسلعة متداولة مع تكنولوجيات بسيطة مطلوبة لإنتاج بعض المبيدات الخاصة وعمليات التجهيز . القول الثالث أن معدل قبول العائدات من أى برنامج تطوير اقتصادى عملية اعتباطية لحد ما وتبنى فى جزء منها على الحكم الموضوعى الذى يتضمن التوازن بين العديد من العوامل : الحاجة الى تعظيم الفوائد ، الحاجة لتعظيم النواحي الاجتماعية ، وجود فرص بديلة للاستثمار ، ... الخ . قد يقبل العامة عائدات قليلة مع شرط تحقيق فوائد اجتماعية مرغوبة وملموسة كما فى تشجيع نمو القطاعات الزراعية والصناعية . لتحسين التوازن بين الاستثمارات والعائدات يمكن وضع وتحقيق تعاون بين دول المنطقة على النطاق الإقليمى خاصة إذا كان بينها اهتمام مشترك فى وقاية المزروعات بسبب معاناتها جميعا من نفس مشاكل الآفات . هذا سوف يؤدي الى توسيع قاعدة السوق وتدعيم التعاون واقتسام السوق وزيادة التنسيق فى تحمل المسئوليات وانعكاس ذلك على التحقيق الشامل والحفاظ على البيئة فى ظل وجود صناعة إقليمية للمبيدات والمستحضرات.

## الفصل الثانى

### المشاكل المتعلقة بتكاليف تصنيع وتجهيز واستخدام المبيدات الطبيعية فى الدول النامية

#### تقديم :

كلما تناولت موضوع تصنيع المواد الفعالة للمبيدات أو تجهيز مستحضراتها تطل على وفى الأفق بيانات وآراء جديدة متفاوتة تتفق فى القليل وتختلف فى الكثير . أتطلع لما حدث فى المملكة العربية السعودية ومصر وغيرها من بلدان الشرق الأوسط من المغامرات بالدخول فى مجال تصنيع المواد الفعالة الخام فى بعض الدول والاكتفاء بالاستثمارات الضخمة فى مستحضرات المبيدات من خلال تكنولوجيات متقدمة للغاية . أنشأت المصانع والمناطق الصناعية وتمت الاستعانة بخبرات عالية محلية وعالمية . السؤال بعد هذا الاستطراء ماذا حدث ؟ هل تحقق الهدف ؟ الإجابة تنير الإحباط فإذا كان الهدف إقامة صناعة وطنية فى هذه الدول فقد تحقق ولكن هذا شق أو جانب واحد فقط لا يمثل نجاحه إلا جزءا يسيرا من الذى كان مخططا له . قد يعلق البعض على هذا الكلام الذى يتسم بالدبلوماسية ويقول أن كلامك معناه حدوث الفشل . أرد عليه دون تردد نعم وبكل المقاييس . يعاود السؤال لماذا حدث الفشل ؟ أقول باختصار ودون تردد أيضا لأننا لم نجرى دراسات جدوى مستفيضة عن السوق واحتياجاته وأساسيات اللعبة وحدود المنافسة أو المشاركة فى ظل سيطرة طاغية من الشركات الأجنبية للدول المتقدمة ... أرد على نفسى نحن لم نخطئ الهدف ولكننا أخطأنا الحساب . لقد أبكائى حديث زميل فاضل مسئول عن مصنع مبيد بالمنطقة الصناعية بمدينة الرياض بالسعودية عن الإمكانيات الهائلة فى مصنعه دون سوق حقيقى حيث يعمل المصنع بمقدار ١٠% من طاقته . سؤال آخر ملح : هل معنى ذلك أن الملايين التى صرفت على هذه الكيانات العملاقة ضاعت سدى فى مهب الريح ؟ أقول لا فهى بنية أساسية بكل المقاييس نحتاج لعقليات تجارية واعية قادرة على التخطيط السليم لمدخلات ومخرجات هذه الصناعة ودراسة إمكانية إنشاء تعاون إقليمى مع الدول المجاورة يشارك فى هذه الصناعة إنتاجا وتسويقا واستهلاكا وتشريعا . نفس المأساة تكرر كاملة كما فى الاستساخ فى الشركة الوطنية بمدينة الإسكندرية عروس البحر الأبيض المتوسط فى مصر . مصنع عملاق أى ولد عملاقا لتصنيع المواد الفعالة الخام وتجهيز المستحضرات من خلال تكنولوجيا غاية فى التقدم لا أغالى إن قلت بعدم وجود مثيل لها إلا فى قليل من الدول المتقدمة . المصنع استعان بخبرات محلية وأجنبية

على أعلى مستوى ولكن ماذا يفيد ذلك في غياب التخطيط السليم . لقد قالوا ان المصنع للتصدير فقط ولم يحالفهم النجاح ... غيروا الرأي وقالوا لماذا لا ندخل السوق المحلي ؟ أدخلوا وعضدوا وأقنعوا التشريعات والقائمين عليها بتسجيل المركبات بالمثل وما أستتبع ذلك من تقويم شهادة وفاة لا لبس فيها لقانون تداول المبيدات في مصر ... ثم ماذا ... ؟ هذا هو السؤال ...

مصنع الاسكندرية هذا نجح في تسجيل مبيدات تحت نظام "أنا أيضا" Me-too كما في هذه القائمة •

## المدخل الأول

### الإنتاج الصناعي للمبيدات

### نظرة على العلاقة بين التكاليف / الفوائد في الدول النامية

لقد حدد المجتمع الدولي هدف ٢٥% من مخرجات الصناعة العالمية كنصيب الدول النامية بحلول عام ٢٠٠٠ بالمقارنة بمعدل ٧,٩% عام ١٩٧٣ . يتضمن تحقيق هذا الهدف وضع وتنفيذ استراتيجية تطوير الاقتصاد والتي يمثل الاستخدام المكثف للمصادر القومية وتطوير المدخلات المحلية في تجهيز المواد الخام نصيباً في غاية الأهمية . لقد تكونت قناعة لا جدال فيها بأهمية الصناعة في مجال المبيدات وضخامة الاستثمارات المطلوبة والحاجة لإندماج شركات كبيرة في كيانات عملاقة حتى تستطيع أن تفي باحتياجات العالم من هذه السلعة الاستراتيجية ( ٢٧ بليون دولار ) والحاجة أكثر للاسهام في الحفاظ على البيئة بكل محتوياتها الحيوية وغير الحيوية وضمان استمرار الإنتاج ذات الجودة العالية حينما تكون هناك حاجة إليه بالإضافة إلى احترام التشريعات والقوانين المحلية والعالمية في التسجيل والتعامل مع هذه السموم وكذلك تقبل وتشجيع سياسات الإدارة المتكاملة للآفات مع ترشيد استخدام المبيدات . لقد سبق القول أن الدول النامية على اختلاف قدراتها غير مستعدة للدخول في مخاطر الاستثمار في صناعة المواد الفعالة للمبيدات لأسباب عديدة نخص منها تحمل التكاليف الباهظة لبرامج تقييم مخاطر وأمان المبيدات تبعاً للبروتوكولات العالمية في هذا الشأن . في الجانب المقابل لا يمكن إنكار الفوائد التي تعود على المجتمعات المحلية والعالم من استخدام المبيدات في زيادة الإنتاج الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي وكذلك حماية الإنسان والحيوان من الأمراض التي تنقلها الآفات خاصة الحشرات . لذلك تكون العلاقة بين التكاليف والفوائد من جهة والفوائد والمخاطر من جهة أخرى واجبة الاعتبار بشكل عقلاني ونظرة اقتصادية توضح بشكل دقيق وقاطع ما لهذا الاقتراب وما عليه حتى يمكن اتخاذ القرار السليم في الوقت المناسب .

### دور المبيدات في التطور الصناعي

### المواد الصناعية الخام والصادرات الزراعية

من المجموعات الهامة الصناعات التي تساهم بشكل معنوي في تحقيق الهدف المنشود للدول النامية ومخرجات الصناعة تلك التي تتعلق بالمصادر الخام المحلية في هذه الدول . المصادر الطبيعية من المعادن والحيوانات والأصول الزراعية تمثل الصادرات



الكبرى المجزية لهذه الدول . إذا أمكن تجهيزها محليا فان القيمة المضافة سوف تساهم فى الصناعات وزيادة الدخل القومى كما تزيد من عائدات التصدير . إن زيادة الموارد المحلية من المواد الخام الزراعية والحيوانية مثل القطن والجوت والسيسال والدخان وبذور الزيت والمطاط وبنجر السكر والفواكه والخضراوات والجلود كلها تمثل متطلب سابق لنمو الصناعات التى تعتمد عليها زراعية كانت أو حيوانية . على نفس المنوال فان زيادة المواد اللازمة لتصدير السلع الزراعية مثل البن والشاي والكافو وغيرها ضرورى للدول النامية حتى يتمكن من الحصول على العملة الصعبة المطلوبة لاستيراد المعدات الرأسمالية والمواد الوسيطة بما فيها البترول لتحقيق معدل التصنيع المستهدف . بالنظر للجزء الكبير من المواد الزراعية الخام ومواد التصدير الزراعية والتى تتلف فى الحقول وخلال التخزين بواسطة الآفات والحشرات والقوارض والحشائش فان الحاجة لإنتاج واستخدام المبيدات المناسبة لحماية المواد الخام ذات الأساس الزراعى أو الحيوانى وبيع التصدير أصبحت واضحة فى تحقيق الأهداف الصناعية لدول العالم الثالث .

### إنتاج الغذاء

نستفق جميعا أن الإنتاج والاستخدام الحكيم للمبيدات ضرورى لتوفير كميات كبيرة من الحبوب التى تتلف من جراء الإصابة بالآفات . هذا التلف والفقد يؤدى الى نقص فى الغذاء مما يحتم ضرورة توفير عملات صعبة لاستيراد الطعام بما يغطى هذا النقص فى الدول النامية . لقد قدر أن تعداد سكان العالم الحالى ٤٠٠٠ مليون يزداد بمعدل ٧٠ - ٧٥ مليون كل عام . تبعا لتقديرات الأمم المتحدة UN فانه يتوقع أن يصل عدد سكان العالم الى ٦٤٠٠ مليون بحلول عام ٢٠٠٠ . لقد وضع تصور انه يحتاج لمرور ٢ مليون سنة حتى يصل سكان العالم ١٠٠٠ مليون إنسان . لقد بنى هذا التصور على أساس ما حدث خلال ١٥ سنة من ١٩٦٠ - ١٩٧٥ حيث حدثت زيادة ١٠٠٠ مليون فى تعداد سكان العالم . بحلول عام ٢٠٠٠ تم تقدير أن ٨٠% من السكان أو ما يعادل ٥٠٠٠ مليون إنسان يعيشون فى دول العالم الثالث . هذا يعطى إنذار أو تحذير ويلقى الضوء على المشكلة الأساسية لتوفير الغذاء للمناطق الفقيرة فى العالم حيث أن المناطق هذه تحت خط الفقر الآن . فى عام ١٩٨٥ صدرت تقديرات إضافية أنه بحلول هذا العام فان الدول التى تعاني من نقص الغذاء والتى يقل مستوى دخل الفرد عن ٢٠٠٠ دولار سوف تعاني نقص فى الحبوب مقداره ٤٨ مليون طن سنويا . كلما زادت الاحتياجات العالمية من الغذاء فان التحديات التى تواجه زيادة الإنتاج الغذائى تصبح واضحة وجلية . من الأهمية توجيه مجهودات العالم نحو زيادة إنتاج الغذاء وحماية الغذاء الناتج من التلف فى الحقول وفى المخزن .

لسنا فى حاجة للتذكـرة بأن أنواع عديدة من الآفات تقاسم الإنسان فى طعامه وهى تشمل الفيروسات والبكتريا والفطريات والحشرات والطيور والقوارض . تؤدى الحشائش الى نقص إنتاج الغذاء من خلال التنافس مع النباتات على الغذاء والماء وضوء الشمس والأسمدة . الفقد المحصولى من الحشرات والأمراض والحشائش يتراوح من ٤٦% فى الأرز وحتى ٢٤% فى القمح . لقد تم تقدير الفقد المتجمع بحوالى ٣٥% من جملة إنتاج كل المحاصيل . لقد قدر الفقد الكلى على مستوى العالم فى الحبوب من جراء الإصابة بالحشرات والأمراض والحشائش بمقدار ٧٠ - ٩٠ بليون دولار كل سنة ( Cramer ، ١٩٦٧ ) . يمكن الاستنتاج وبدون مغالاة أن الفوائد المباشرة لإنتاج واستخدام المبيدات فى الدول النامية قد يكون عالى جدا .

كحالة خاصة نشير الى أفريقيا حيث قدر الفقد فى الإنتاج المحصولى بسبب الأمراض النباتية والآفات ما يساوى ٤٢% من القيمة الإجمالية قبل الحصاد . لقد قدر الفقد من الأمراض النباتية بحوالى ١٣% بينما تسبب الحشائش فقد مقداره ١٦% . لقد قدرت قيمة الفقد الكلى فى الإنتاج الزراعى فى أفريقيا بما قيمته ٨٠٠٠ مليون دولار (Cramer ، ١٩٦٧) كل سنة ( على أساس أسعار ١٩٦٥ ) بالإضافة الى الفقد الخطير المهور الذى يحدث أثناء التخزين .

#### مشاكل إنتاج المبيدات فى الدول النامية

معظم المبيدات التى تستخدم فى الوقت الراهن تم تطويرها بواسطة شركات كيميائيات تتخطى الحدود القومية transnational فى الدول الصناعية فى العالم الغربى . إن البحوث الأساسية وتطوير إنتاج المبيدات الجديدة يتضمن عدد كبير من العمل العلمى المتواصل خلال عدد من السنوات والتى تتطلب إنفاق فظيع من الأموال والاستثمارات فى البحث والتطوير . كيميائى التخليق الذين يضطلعون بمسئولية إنتاج المركبات الجديدة يحتلون رأس جيش العلماء يليهم مسئولى الاختبارات البيولوجية والكيميائية للمواد المخقة للكشف عن مدى إمكانية تحقيق المواصفات والخصائص والفاعلية المطلوبة منها . لقد قيل أن فرص تخليق مركب جديد يصل لمرحلة التسويق تصل الى واحد فى كل عشرة آلاف . معظم المؤسسات البحثية العالمية تعتبر البحث والتطوير ضرورة للحفاظ على مركزها فى السوق وكذلك وسيلتها للحصول على عمليات ومنتجات جديدة . بالنظر الى الإنفاق المهور فى البحث والتطوير فإن هذه الشركات تضع أسعار عالية لمنتجاتها .

تجابه الدول النامية تحديات كبيرة فى نواحى القوة البشرية الفنية العلمية وكذلك مصادر التمويل وحجم الأسواق الخاصة بها وما إذا كانت تساوى تكاليف البحث والتطوير . فى كينيا على سبيل المثال يتم استيراد المبيدات بجميع صورها على شكل مواد فعالة وحتى

المستحضرات النهائية . معظم صناعات المبيدات على المستوى العالمى ممثلون فى السوق الكينية سواء من خلال فروعها أو من خلال الوكلاء . فى عام ١٩٧٧ قامت كينيا باستيراد ٨٤٠٠ طن من مختلف أنواع المبيدات الفطرية والحشائشية بما يساوى ٢٤,٤ مليون دولار أمريكى . حجم السوق الصغير للمبيدات فى كينيا يتضح من كمية المواد الفعالة للمبيدات الحشرية الفوسفورية التى استوردت سنوياً فى كينيا (جدول ٤-٧) . الكميات قليلة بشكل واضح بحيث لا تشجع وضع سياسة للإنتاج المحلى بناء على هذه البيانات . فى كينيا يحاولون الحصول على تكنولوجيا لإنتاج بعض من هذه المبيدات من الدول المجاورة .

جدول (٤-٧) : الاستيراد السنوى من المبيدات الحشرية فى كينيا

المبيد الحشرى	الكمية بالطن	المبيد الحشرى	الكمية بالطن
فينتروثيون	١٥٠	دايمثوات	٢٥
ديازينون	٦٠	فينثيون	٣٠
مالاثيون	٤٠		

الاعتماد على المواد الكيميائية من الخارج بالاستيراد لتصنيع المبيدات يخلق مشكلة أخرى فى الدول النامية . السعر الذى تحصل عليه مصانع الكيماويات يتمثل فيما يستطيع السوق تحمله . عندما تكون فروع هذه الشركات ممثلة فى الدول النامية سواء قامت بالاستيراد المباشر للمبيدات للتوزيع أو باستيراد المواد الفعالة وتجهيزها محلياً والتوزيع . من الصعوبة على الشركات المحلية بالتنافس مع المؤسسات العالمية التى لها ميزات نسبية فى التسعير وتحقيق العائدات المناسبة .

#### استخدام المواد الخام غير التقليدية

المواد الكيميائية الخام اللازمة لتصنيع المبيدات غالية الثمن ومكلفة وللأسف الشديد تزداد أسعارها باضطراب وبشكل مستمر مع زيادة سعر الكيماويات التى تشتق من البترول . فى ظل التكنولوجيات القائمة يكون من الممكن للدول النامية تحويل عمليات التصنيع واستخدام مواد خام أكثر تواجداً وأقل تكلفة . فى كينيا على سبيل المثال توجد إمكانيات لاستخدام الكحول من المولاس والكورين الناتج الثانوى فى صناعة الصودا الكاوية . من المهم ملاحظة أنه مع زيادة أسعار الكيماويات البترولية فإن الدول النامية ستكون قادرة على استغلال الكحول الناتج من النباتات ومشتقاته كبديل للمركبات البترولية . لذلك فإنه فى أى محاولة لإنتاج المبيدات فى الدول النامية فإن حجم الأسواق المتاحة لديها وتوفر



التكنولوجيا المناسبة لإنتاج المبيدات على مستوى بسيط والمقدرة على إحلال المواد الخام مرتفعة القيمة بمواد أخرى محلية يجب أن تؤخذ هذه العوامل في الحسبان . عندما يكون الأسواق صغيرة بشكل يقل عن أقل وحدة إنتاج ممكنة في التصنيع ينصح بقيام أكثر من دولة نامية متجاورة بالتعاون معاً وإنشاء كيان كبير يستطيع المنافسة على المستوى العالمي.

### تكلفة استخدام المبيدات

لقد أوضحنا في الأجزاء السابقة الفوائد الكبرى التي تعود من جراء استخدام المبيدات سواء في زيادة الإنتاج الزراعي خاصة الحبوب والمواد الخام اللازمة للصناعة والصادرات التي تجلب العملات الصعبة للدول النامية . لكن استخدام المبيدات لا يمر دون النظر للتكاليف . يؤخذ في الاعتبار في الدول النامية مدخلات البحوث والتطوير والتصنيع كذلك تجرى كل الاختبارات الحيوية والكيميائية لهذه المبيدات في النظم البيئية لهذه الدول تحت مظلة تقويم المخاطر . عندما تقوم الدول النامية باستيراد هذه المبيدات فإنها تستخدمها في نظم بيئية مختلفة تماماً عن بلدان المنشأ ولم تختبر فيها قبلاً . الوضع الراهن يشير ويؤكد إلى أن الشركات العالمية للمبيدات تقوم بتوسيع قاعدة الاختبارات بحيث تشمل الدول النامية وقد تقوم بعض الشركات بالضغط على هذه الدول الغلبة بشراء المبيدات الممنوع تداولها في الدول الصناعية بسبب الأضرار الصحية . إذا حدث ذلك فعلاً فالمسئولية كاملة تقع على عاتق الدول النامية بسبب عدم احترامها لتشريعاتها هي ناهيك عن التشريعات والقوانين الدولية التي تستهدف تحقيق الأمان للإنسان والبيئة .

لقد أصبح من الواضح الآن أن بعض الطرق التي استقرت وأصبحت شائعة في مكافحة الآفات أصبحت تؤثر على الإنسان والحيوان مباشرة أو بشكل غير مباشر . لقد أدى عدم التمييز بين استخدام الددات وغيره من المركبات الكلورينية العضوية كمبيدات حشرية أو حشائشية إلى بداية الأضرار بالعديد من أنواع الحيوانات وحتى الإنسان . لقد نشر أن آثار ضئيلة من الددات وجدت في طائر البنجوين في القطب الجنوبي وكذلك في المقال قرى تايلاند . لقد نشر أيضاً أن تركيز الددات في لبن الأمهات في أمريكا زاد عن الحدود المسموح بها في السلع الغذائية ( تقرير FDA ) كدراسة حالة في الولايات المتحدة الأمريكية . كى نوضح خطورة الموقف في الدول النامية نقول أن العديد منها لا يقوم بإجراء بحوث مكثفة واختبارات كافية عن المبيدات . عندما يتم رش المبيد يحدث ذلك في بيئة غير مفهومة جيداً . من أصعب الأمور إنتاج مبيد فعال ضد الآفة أو الآفات المستهدفة دون أن يؤثر على التوازن البيئي الموجود .



لقد سبق القول ان عدم الاستخدام الواعى للمبيدات سوف يسبب مشاكل وأضرار اقتصادية وبيئية فادحة ومن ثم يجب العناية والحذر عند استخدام المبيدات وتقليل استخدام المبيدات واسعة الانتشار والفعل ولكن من أين تأتى بالمركبات المتخصصة . من الوجهة التجارية لا يكون من قبيل الجذب الاستثمارى تطوير وتسويق مبيدات متخصصة أو دراسة طرق جديدة فى مكافحة المتكاملة للآفات . لا أريد تكرار أن بعض الشركات الكبرى العالمية التى تعمل فى المبيدات التقليدية تقوم بكل ما هو ممكن وغير معقول وبعنوانية أحيانا لبيع منتجاتها فى الدول النامية بالرغم من منع هذه المركبات فى الدول الصناعية . لذلك ينصح أن تقوم الحكومات فى الدول النامية بتحمل مسئولية إنشاء المعاهد القومية لإجراء بحوث وتطوير المبيدات . من الضرورى كذلك تطوير طرق بديلة فى مكافحة الآفات باستخدام وسائل غير تقليدية . ينصح الدول النامية إذا كانت تريد تجنب المبيدات واسعة الانتشار غير المتخصصة أن تتجه نحو :

- ١- تطوير كيميائيات غير ثابتة .
  - ٢- البحث فى اتجاه إيجاد واستخدام نباتات مقاومة لهجوم الآفات الحشرية .
  - ٣- إدخال وتعظيم دور الأعداء الطبيعية للحشرات مثل الطفيليات والمفترسات.
  - ٤- استخدام التوكسينات البكتيرية .
  - ٥- إطلاق ذكور الحشرات العقيمة بما يقلل مجموع الآفة المستهدفة .
- سوف أحاول استكمال هذا المدخل عن إنتاج المبيدات فى مصر

Cramer H.H. (1967) plant protection and world crop production , UNIDO publication .

## المدخل الثانى

### تجهيز المستحضرات وتطبيق الكيمياءات الفعالة بيولوجيا وعلاقتها بالكفاءة والتأثيرات الجانبية

لقد أدى التطوير فى طرق التحليل فى السنوات الأخيرة الى حدوث تقدم مذهل ومثير فى عزل المواد الكيميائية الفعالة بيولوجيا وتعريف التراكيب الخاصة بها . على العكس من ذلك فان المعلومات عن كيفية الاستخدام لهذه الكيمياءات بما يحقق الميزات المطلوبة فى مكافحة الآفات والأمراض تقدمت أيضا ولكن بدرجة أقل كثيرا . حيث أن مدى التأثير على الاستجابة البيولوجية حقيقى وواقعى وهو الهدف ما يعنى بتجاهله أمر من قبيل سوء الحظ . لماذا كان الاهتمام بإيجاد طرق جيدة أو تحسين الطرق الموجودة لاستخدامات المبيدات ؟ الإجابة سهلة ألا وهى الارتفاع الكبير فى تكاليف الحصول على مركب جديد والذي يصل لعشرات الملايين من الدولارات . إن تكاليف تطوير المادة الفعالة الى المستحضر المناسب للتطبيق أعلى بكثير من تكاليف اكتشاف المركب ( Hartley & Greer , West , ١٩٧٧ ) . لا نغالى إذا قلنا أن الأهداف الواضحة من طرق تجهيز واستخدام المبيدات تتمثل فى تحقيق الأمان والعائدات الاقتصادية الجيدة والتداول الآمن مع فاعلية مرضية ضد الكائن المستهدف مع أقل تعريض للكائنات غير المستهدفة أى تحفيز وتحقيق الفاعلية والاختيارية . فى هذا المقام سوف نتناول التأثيرات الحيوية للمبيدات .

### كفاءة الاستخدام

ليس فى الإمكان تقدير كفاءة المعاملة ببساطة خاصة فى معاملات الوقاية والمنع أو فى حالة المركبات التى تعمل بطريقة أخرى غير القتل المباشر . من الدلائل الهامة والمفيدة فى التعبير عن وتحديد كفاءة السموم هو الجزء من الجرعة المستخدمة التى تستقبل بواسطة الآفة والممرض المستهدف أو ذلك الجزء المطلوب لقتل الآفة بمستويات كافية . أظهرت تقديرات المدى الواسع فى الآفات المختلفة وأنواع المعاملات أن هذا الجزء يزيد بقليل عن نسبة مئوية قليلة تحت الظروف الخاصة جدا ويكون أقل كثيرا فى القيمة ( Bryce - Graham , ١٩٧٧ , a,b ) . أى من هذه التقديرات يجب أن تخضع لبعض عوامل عدم اليقين مع التسليم بأن جزء كبير جدا من المبيد المستخدم فى مكافحة الآفات والأمراض النباتية يتوزع فى البيئة دون أن يفيد أو يساهم فى الهدف المنشود ألا وهو مكافحة الآفة . لذلك نقول أنه ليس من المعقول توقع التطبيق الجيد ذات الكفاءة العالية

لاستخدام وتطبيق المبيد وفى الحقيقة فإن ذلك غير مطلوب بشكل متشدد إذا كانت العملية تعنى مجابهة الآفة عند بداية الإصابة ومن ثم يتحقق الهدف ومع هذا فإن الفقد غير المقصود أو خارج السيطرة والتحكم لا يكون بشكل يوافق عليه . لذلك فإن طرق توصيل المبيدات فى مكافحة الآفات والأمراض تتطلب فحص جيد وبعناية ومن ثم يجب الاستمرار فى تحسين الطرق المستخدمة أو إيجاد طرق جديدة محسنة لتوصيل الجرعة المناسبة على الهدف المناسب .

الاقتراحات التى تؤدى لتحقيق هذه التحسينات تسير فى ثلاثة مكونات متداخلة : الفهم الجيد والكامل لسلوك المبيد فى البيئة ، توفر معلومات عن كيفية استجابة الكائنات المستقبلية لمختلف نظم توزيع المبيد وكذلك وضع تصور لنوع وطبيعة المستحضر وطريقة التطبيق والتى سوف تحدد التوزيع المكانى والمؤقت للمادة الفعالة بما يتمشى مع متطلبات مكافحة الاختيارية . هذه الأساسيات تنعكس على أى نوع من الكيمائيات التى تستخدم ضد الآفات والأمراض النباتية ولأى نوع من إحداث الفعل ولكن عندما نستخدمها مع الكيمائيات الطبيعية وتلك المرتبطة بها يجب أن يؤخذ فى الاعتبار الصفات والخصائص المتميزة لهذه المركبات الطبيعية . على سبيل المثال فإن بعض مركبات هذه المجموعة مثل المبيدات الحشرية البيرثرويدية شديدة الفاعلية ومن ثم تستخدم بمعدلات منخفضة جداً كما يستخدم هذا المفهوم مع الكيمائيات التى تتحكم فى السلوك وهى مرتفعة التكاليف جداً مما يستوجب تجهيز مستحضرات مناسبة تعوض هذه التكاليف . المركبات الطبيعية الأخرى قد تكون غير ثابتة ضوئياً ومن ثم تكون هناك اعتبارات خاصة أخرى كما فى استخدام المركبات التى تحفز الاستجابة داخل النبات .

### توصيف الرش

مهما كان شكل وحجم التطوير التقنى فى المستقبل سوف يظل طريقة وأسلوب الرش ذات أهمية كبرى ضمن وسائل نشر وتوزيع المبيد على أكبر مساحة مستهدفة مكافحة الآفات فيها متطلبات الرش تتحدد تبعاً لمرجعية مكافحة الحشرة ولو أن الأساسيات تفيد فى التعامل مع الآفات والكائنات الضارة الأخرى . مع رش المبيد يكون تحت تصرف وتحكم القائم بالعملية مدى واسع من العوامل التى يمكن من خلال الضبط تحقيق نتائج مناسبة . هذه العوامل تتضمن حجم القطرة وتركيبها وكثافتها وكذلك حجم الرش واختيار المادة أو المواد الحاملة والمضافة لتطوير وتحسين إنتاج القطرات ومسك وامتصاص قطرات الرش . إذا كان الهدف هو تحسين كفاءة الاستخدام والتطبيق تمثل الجرعة المطلوبة لقتل الآفة عامل من أهم العوامل خاصة فى حالة الاعتراض أو المنع المباشر لمحلول الرش حتى مع المبيدات الجهازية . لذلك إذا كانت قطرة فردية بقطر ١٠٠

ميكرون على سبيل المثال تحتوى على الجرعة القاتلة فان أكثر من ٩٠% من محتوى القطرات بأقطار ٣٠٠ ميكرون ٣٠٠ ميكرون سوف تفقد وتضيع حتى لو وصلت وضربت الحشرة . اعتبارات الاحتمالية الإحصائية للتلامس ( Graham - Bryce ، ١٩٧٧ ، a ) توضح أنه حتى القطرات الصغيرة سوف تكون أكثر فاعلية . إذا افترض أن كل الحشرات عند الإصابة ذات فرص متساوية في اعتراض القطرات أثناء الرش يتضح أن نسبة الحشرات التي تهرب من الجرعة القاتلة ونسبة تلك التي تستقبل جرعة ضائعة تزيد عن تلك المطلوبة لإحداث القتل تتناقص مع نقص حجم محتوى القطرات عن طريق ضبط طريقة الرش وهذا يستدعى تدفق قطرات أكثر حتى تتحقق الجرعة الفعالة القاتلة .

لقد عضدت العديد من الدراسات ( Reay & Ford ، ١٩٧٧ ) التوقع أو التنبؤ النظرى بأن أداء الرش يتحسن مع حجم القطرات الأصغر وزيادة فرص التلامس ولو أن العديد من العوامل الأخرى يجب أن تؤخذ في الحسبان . لقد تمت التوصية بفحص تمشى هذا للأساس مع المركبات الطبيعية وأقرانها كما في مركبات البيرثريودز الدلتا مثرين . الجدول (٤-٨) يوضح مواصفات قطرات الرش ذات الحجم المختلفة لهذا المبيد المحسوبة من حالة نموذجية من الرش بقطرات متجانسة الحجم . للتمثيل يستخدم المركب بمعدل ٥٠ جم هكتار-١ بحجم رش ١٠ لتر هكتار-١ بما يمثل التطبيق التجارى .

جدول (٤-٨) : مواصفات قطرات الرش لمركب الدلتا مثرين (معدل الاستخدام ٥٠ جم هكتار-١ في حامل سائل رش ١٠ لتر هكتار-١)

القطر (ميكروميتير)	عدد القطرات لكل هكتار	الكمية لكل قطرة نانوجرام
٥٠	١١٠ × ١,٥	٠,٣٣
١٠٠	١٠١ × ١,١	٢,٦٣
٣٠٠	٨١ × ٧,١	٧٠,٦

\* مقارنة قيم الجرعة النصفية القاتلة LD50 نانوجرام لكل حشرة

يتضح من هذه القيم أنه فيما عدا P.xylostella أنه مع حجم القطرة الأصغر ( ٥٠٠ ميكروميتير ) فإن الكمية الموجودة في كل قطرة تزيد كثيرا عن الجرعة الوسطية القاتلة . هذه الظروف بعيدة عن الهدف الذى ذكر أعلاه والخاص بتقسيم الجرعة القاتلة بين قطرات عديدة ما أمكن لتحقيق الكفاءة القصوى . يمكن تحقيق ذلك فقط من جراء زيادة حجم الرش ولو أن هذا قد يكون غير مطلوب من وجهة نظر العقلانية والاقتصادية وميزات الحجم القليلة أو نقص حجم القطرة . الجدول (٤-٨) يوضح أن هذا النقص



يحتاج الى ان يكون ملموسا وقد يعطى قطرات غير معقولة فى الصغر . فى هذه المسميات يقترح أن المبيدات الحشرية الحديثة قد تكون أكثر فاعلية لتستخدم بكفاءة من خلال الارتطام المباشر بالآفات وان أدائها قد يكون أفضل إذا اتبعت الطرق المناسبة للتطبيق .

### التطبيق بالرش

لقد افترض إمكانية إنتاج حجوم القطرات المطلوبة وحتى وقت قريب كان هذا الهدف بعيدا عن التحقيق . الرشاشات الهيدروليكية التقليدية تعطى مدى واسع من حجوم القطرات ما بين ١ وحتى ١٠٠٠ ميكرومتر فى القطر . من المقاييس المناسبة لقياس مدى حجوم القطرات نسبة متوسط قطر الحجم (VMD) ومتوسط عدد القطر (NMD) والذي يزيد عن الواحد إلا إذا كانت جميع القطرات لها نفس الحجم . من القيم النموذجية للرشاشات الهيدروليكية ١٠ - ٢٠ . لقد أمكن تحقيق تحسينات كبيرة من خلال تطوير تطبيق يتحكم فى القطرات (CDA) مبنى على البشائر الدوارة والتي تعطى النسبة VMD/NMD فى حدود ١,٥ . وهذا قريب جدا من القيمة المستهدفة (١) . هذا يمثل تقدم حقيقى ملموس لدرجة أنه إذا أمكن توصيف القطرات المناسبة يمكن تحقيق الكثير نحو إنتاجها كما هو مطلوب . مع هذا تظل الصعوبة الكبرى باقية . متطلبات تحقيق الفاعلية تتمثل فى استخدام قطرات صغيرة وفى بعض الحالات تكون صغيرة جدا . كلما زاد صغر القطرة كلما زادت المخاطر من الانجراف drift . فى هذا الموقف يتضاد مطلب تحقيق الفاعلية مع المحافظة على البيئة بشكل مباشر . من حسن الحظ إمكانية حل هذه المشكلة من خلال استخدام الشحنات الالكتروستاتيكية . المفهوم الأساسى لهذا الاقتراب معروف ومجرب منذ سنوات من خلال معرفة أن نظام مسك الجسيمات الصغيرة يمكن أن يتغير بشكل معنوى بإعطائها شحنات الكتروستاتيكية . فى الماضى جرت محاولات لتطبيق هذا المفهوم والمقدرة عمليا لتحسين مسك واصطياد قطرات الرش ولكنها لم تنجح بسبب أن الماكينات الى كانت متاحة آنذاك لتحقيق هذا الهدف كانت معقدة ومكلفة جدا . التقنيات والطرق الحديثة قدمت وسائل وإمكانات هائلة وتم عمل تطويرات كبيرة فى هذا المجال .

على سبيل المثال وجد Arnold ، (١٩٧٩) إمكانية زيادة استقرار محلول رش مبيد البيرمثرين المائى فى حقول الفول الى ثلاثة أمثال الوضع العادى مع استخدام الشحن الالكتروستاتيكية مع رشاشات مزودة ببشائير دوارة مع حجم ٣٦ لتر هكتار-١ . نظام الالكتروداين (Coffee ، ١٩٧٩) مقيد على مستحضرات المبيدات الزيتية ولكنها ذات ميزات كبرى تتمثل أن تكوين وقذف القطرات يتحقق الكتروستاتيكية بالإضافة الى شحنها فى نظام لا يحتوى على أجزاء متحركة . الجهاز بسيط يستهلك طاقة قليلة للغاية ويتحكم

بشكل جيد في حجم القطرة ويمكن تغيير الحجم من خلال التحكم الكهربى . مرة أخرى يزداد استقرار القطرات بشكل كبير مقارنة بالنظم غير المشحونة . المقدرة على تحقيق استقرار للقطرات تبعا للمواصفات المطلوبة تحسنت كثيرا . هذا حفز ونشط محاولات تحديد وتعريف المواصفات المطلوبة وللأسف الشديد لا توجد معلومات كافية في الوقت الراهن عن الحجوم المثلى للقطرات وتركيبها وكثافتها مع المشاكل المختلفة بين المحصول والآفة . عند النظر لمواصفات الرش يجب أن نأخذ في الاعتبار عامل الاختيارية . الاختيارية ذات نواحي متعددة مثل اختيارية المبيدات الحشرية بين الحشرات النافعة والضارة ، بين الملقحات والأعداء الطبيعية ، من المؤسف أن هذه النواحي لا تؤخذ في الاعتبار مع نظام التحكم في القطرات . الاختلافات في الاختيارية بين الأنواع المختلفة من التطبيق قد تكون ذات أهمية واجبة الأخذ في الاعتبار حيث أوضحت حسابات جراهام وبرائس ، (١٩٧٥) وجود اختلافات بمقدار عشرة أمثال بين امتصاص البخار من راسب المبيد والمسك أو الاستقبال المباشر لمحلول الرش .

#### مآل الرواسب الباقية

مع أى من المعاملات لابد من النظر بعين الاعتبار والأهمية الى الرواسب الباقية لأن من الأسباب الرئيسية لنقص الكفاءة والفاعلية عند استخدام المبيدات أن نسبة كبيرة من الجرعة المستخدمة تفقد من مكان المعاملة بواسطة الانهيار أو العمليات الطبيعية للإزالة مما يحتم ضرورة استخدام كمية كافية من المبيد لتعويض هذا الفقد . بالنظر الى البخار تقول أن المبيدات بوجه عام قليلة التطاير نسبيا بالمقارنة بالعديد من كيميائيات المعامل وهذا من العوامل المحددة مع المركبات التى تستخدم بمعدلات تكافىء طبقة سمك واحد ميكرومتر على سطح التربة أو المحصول المعرض لبخار ملموس . لقد تحصل على هذه النتيجة من الدراسات التى أجراها philips ، (١٩٧٤) واتضح منها أن أكثر من ٩٥% من الجرعة المستخدمة من مبيد الديلدرين تفقد خلال ٢٤ ساعة من على أوراق القطن فى بيئة متحكم فيها على درجة ٤٠°م وسرعة رياح ٦٠ متر دقيقة -١ . الفقد المؤثر الواضح فى الحقل يمكن تقديره بالتقريب من خلال العلاقة بين بخار المادة الفعالة بيولوجيا والماء التى أمكن قياسها تجريبيا فى الحقول على مدى واسع من الظروف التجريبية باستخدام العلاقة (Hartley ، ١٩٦٩) من أن معدلات البخار النسبية تتناسب طرديا مع صفة  $pM$  للمركب حيث  $p$  تساوى الضغط البخارى ،  $M$  تساوى الوزن الجزيئى . الجدول (٩-٤) يعطى تقديرات عن كميات بعض المبيدات بما فيها بيرثرينودز والتى تتبخر تحت ظروف الصيف البريطانية المحسوبة من هذه العلاقة . يوضح الجدول أن درجة التبخير ذات قيمة بالمقارنة بالمعدلات العادية من التطبيق إذا اخذ فى الاعتبار أن العديد من المناخ الزراعى

يمثل أقصى ظروف . الجدول يوضح كذلك أنه بالرغم من أن بعض المركبات ذات ضغوط بخارية منخفضة إلا أنها تكفى لكى تحدث تأثير متطاير على المدى القصير .

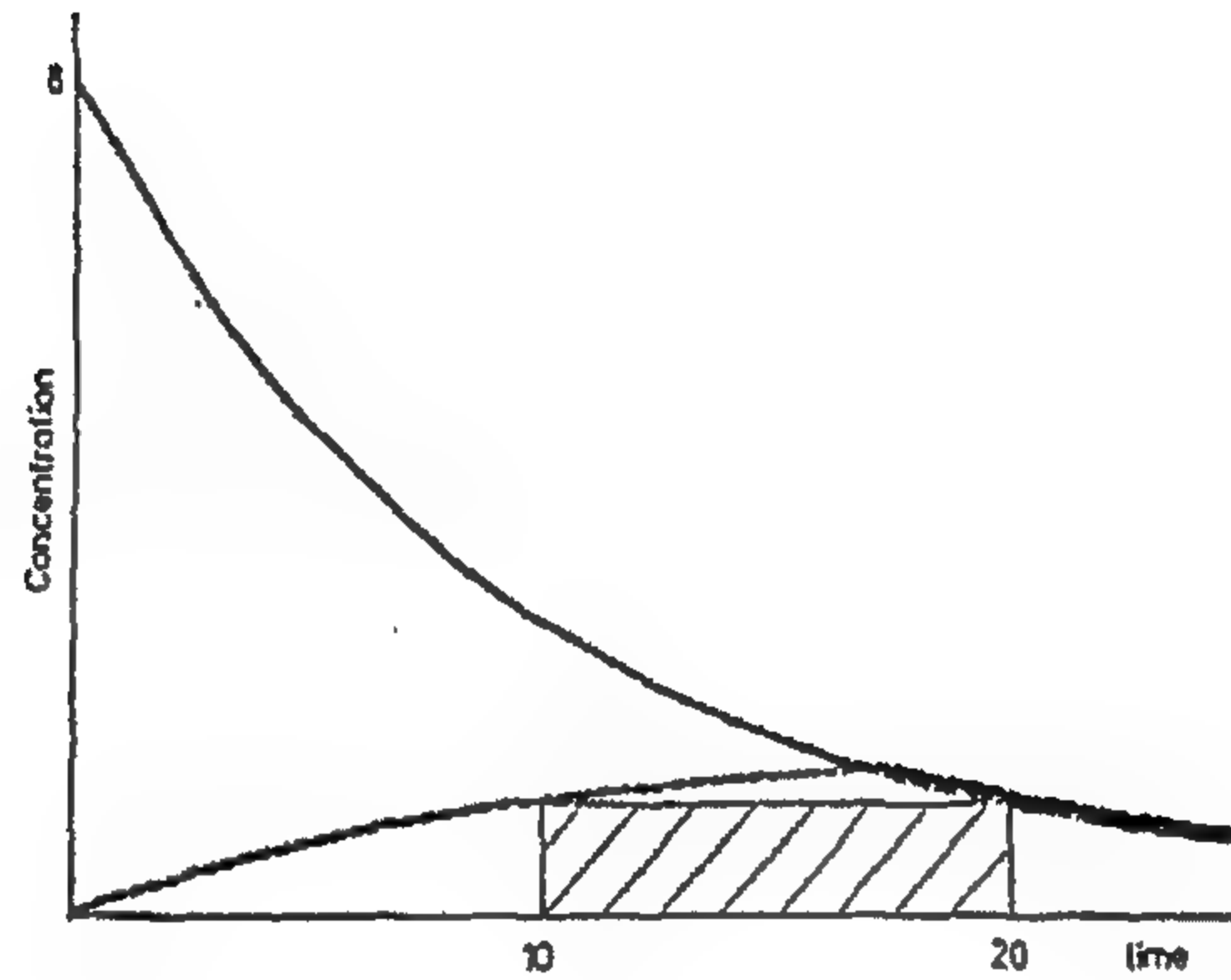
جدول (٩-٤) : مقدرة الفقد عن طريق البخر من على سطح خامل بمساحة واحد هكتار

المبيد	الضغط البخارى (ملليمتر زئبق)	الوزن الجزيئى	الفقد المقدر
بيرمترين	$3,4 \times 10^{-7}$	٣٩١	٠,٣٤ كجم سنة-١
NRDC 101	$1,5 \times 10^{-8}$	٥٠٥	٠,٠٥ كجم سنة-١
ددت	$1,9 \times 10^{-7}$	٣٥٥	٠,٤٩ كجم سنة-١
باراثيون	$3,8 \times 10^{-5}$	٢٩١	١,٢٢ كجم سنة-١
دايمثوات	$8,5 \times 10^{-6}$	٢٢٩	١,٤٧ كجم سنة-١

### الانفراد المتحكم فيه Controlled release

مفهوم إنسياب أو تحرير المادة الفعالة المحسوب والمتحكم فيه يستهدف تمديد فترة الثبات فى الموقع والمكان المستهدف ونقص كمية المادة الفعالة التى تصل وتنتشر فى البيئة دون غرض مطلوب . من الأهمية بمكان توضيح مفهوم وأهمية النظم ذات الأبعاد الثلاثة : التركيز - الوقت - المسافة المطلوبة والمستهدفة حيث أنه توجد عادة علاقة بين الثبات والفاعلية البيولوجية . الشكل (١-٤) يلخص بعض النواحي الأساسية المشتركة وبعض نواحي الفقد من ناحية اقتصادية المادة . لرسم هذه العلاقة افترض أن متطلبات مكافحة تتمثل فى الحفاظ على مستوى وحدة تركيز كما فى المحور الرأسى من الوقت ١٠ وحتى ٢٠ كوحدة فى المحور الأفقى . هذه الوحدة والعلاقة ممثلة فى المساحة العبورية للفقس . من الناحية لنموذجية ولتحقيق أقصى كفاءة يجب ان يكون لدينا مصدر يعطى تركيز الوحدة عند الوقت  $t = 10$  والذى يحافظ عليه بالتزويد المتدرج حتى وقت ٢٠ ثم يسحب بعد ذلك . مع الظروف الفرضية فى الشكل (١-٤) والتى تشمل تحلل وفقد أسى مع عدم الاستهلاك فى عملية إحداث السمية فان كمية المركب الكيميائى التى تستهلك فى هذه الحالة النموذجية تصل الى ١,٠٤ وحدات وهى أقل كمية مطلقة مطلوبة . السحب أسلوب غير عملى لأن معظم الأوضاع الاقتصادية التى تجرى وتحدث عمليا تسمح بالتحلل والفقد ( عند المعدل الأسى المفترض ) بعد توقف المصدر بعد الوقت ٢٠ . فى هذه الحالة فان الاستهلاك الكلى يصل الى ٢,٠٤ وحدات . إذا قدمت المادة بالوسائل التقليدية فقط فإنها

تكون ميسرة تماما وكليا مع الوقت صفر ومن ثم تفقد ثابته بشكل ونظام أسى فانه يجب إدخال ٨ وحدات حتى يمكن تحقيق حدوث تركيز الوحدة عند الوقت ٢٠ وهذه هي الكمية التي تستهلك . هذا واضح من الحظ المتصل في الشكل (٤-١) . في النهاية نقول أنه إذا أمكن للمستحضر ذات الانفراد المتحكم فيه إطلاق المادة الفعالة بمعدل ثابت من الوقت صف  $t = 0$  فان التزويد والتحرير يجب ان يستمر حتى  $t = 17.3$  عندما يترك المخلفات الناتجة للتحلل يكون الاستهلاك ٢,٧٨ وحدة ( الخط المتقطع ) .

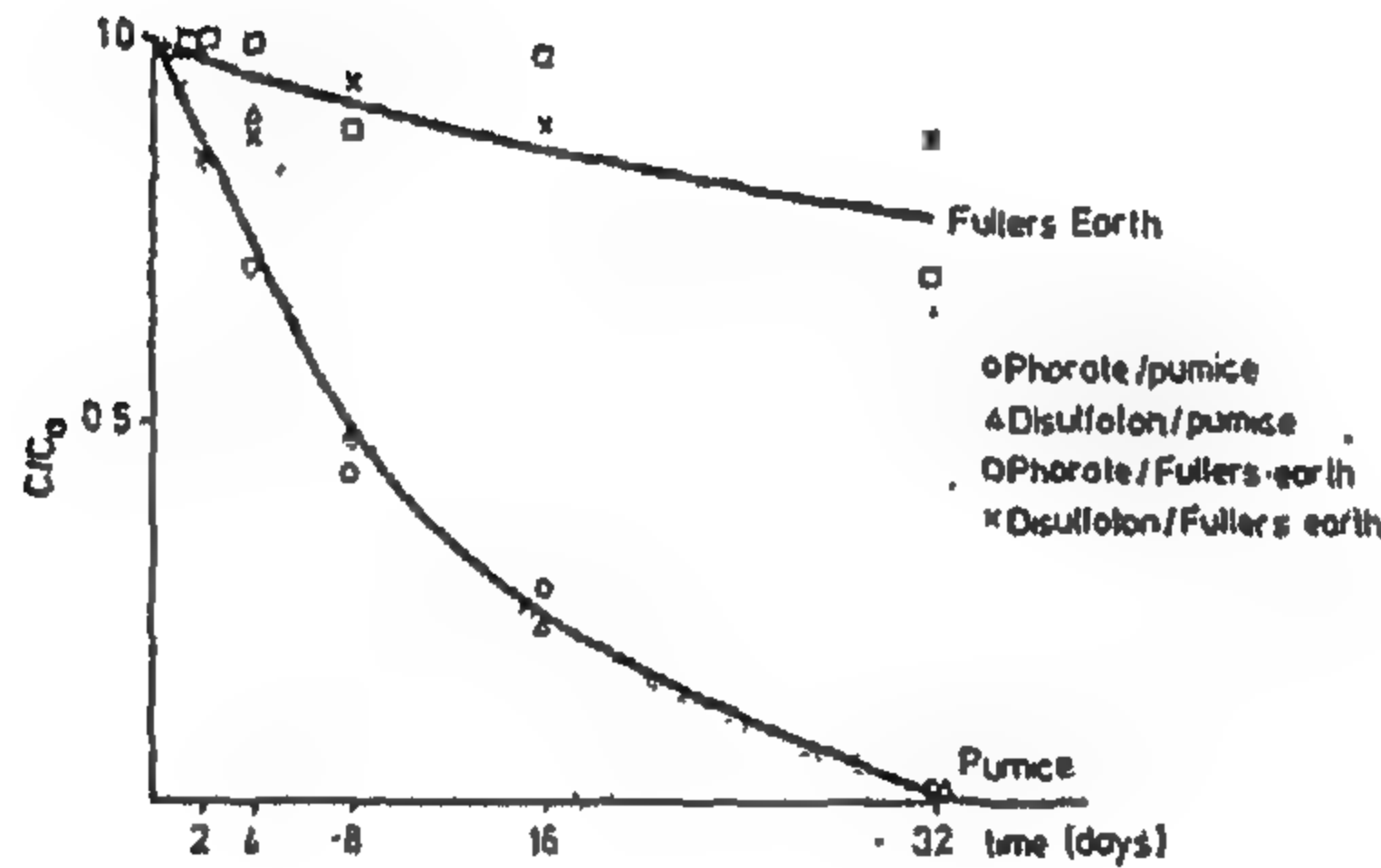


شكل (٤-١) : أساسيات الانفراد أو التحرير المتأخر

من خلال التحرير المتحكم فيه للمادة الفعالة الموجودة في مستحضر المبيد يمكن توفير جزء من المادة الفعالة نفسها وتقليل التلوث والانساخ البيئي وهذه من الأمور الملموسة. من الناحية النظرية قد يبدو الأمر سهلا ولكنه صعب المنال في كثير من الأحيان مما يشجع على الاتجاه نحو تجهيز مثل هذه المستحضرات . من الأمثلة الواضحة التحكم الكبير في معدلات الانفراد من خلال مستحضرات الكبسولات الدقيقة ( Phillips ، ١٩٧٤ ، Simkin ، ١٩٨٠ ) . الكبسولات الدقيقة لها مميزات أخرى تتمثل في زيادة حماية المادة الفعالة من الأمطار وحماية المواد الفعالة التي تنهار في الضوء كما تحجب التأثيرات والصفات الطاردة وتقلل من الفعل بالملامسة دون أن تؤثر على الفعل عن طريق المعدة ومن ثم تحسن من الاختيارية ضد الحشرات القارضة للأوراق . من الأمثلة المثيرة عن مميزات هذه المستحضرات استخدام هذه الكبسولات الدقيقة كطعوم والتحكم في الفعل السريع للبيريثريودز وتأخير حدوثه ( الباحثان Phillips & Etheridge ، ١٩٧٧ ) . لقد تم



تطوير وسائل متقدمة ومتطورة تحقق الانفراد والتحرير المتأخر مثل أنبيات البلاستيك الدقيقة وشرائط البلاستيك متعددة الطبقات . تجدر الإشارة الى عدم الجرى وراء تجهيز مستحضرات طويلة المفعول رخيصة الثمن من خلال إضافة المواد اللاصقة مثل استرات الأمين والمحبيبات حيث أنها تحقق التحكم فى معدل الانفراد للمادة الفعالة للمبيد . الشكل (٤-٢) يعطى مثال لهذا الاقتراب وهو يعتمد على النتائج التى تحصل عليها البحوث (Stewenson & Etheridge , Graham - Bryce ، ١٩٧٢) من دراسة بخر مبيدات الدايسلفوتون والفورارات من على مواد حاملة مختلفة تحت ظروف متحكم فيها فى المعمل . لقد أمكن تأخير معدلات الفقد من على محبيبات طين فولر بالمقارنة بمادة pymice ذات التركيب المفتوح الاكبر . من الواضح أنه مع طرق التطبيق فان المستحضرات تقدم العديد من إمكانيات السيطرة على انفراد وتحرير المواد الفعالة للمستحضرات .



شكل (٤-٢) : الفقد بالبخر من المواد الحاملة المحببة والمعبر عنه بالجزء من المحتوى الاصلى (٢/٢٥)

### كيمياءيات التحكم فى السلوك Behaviour - Controlling chemicals

من الملفت للنظر ان معظم من يتناولون المبيدات من قريب أو بعيد فى كتاباتهم يركزون على المواد الكيميائية الفعالة التى تحدث تأثيراتها عن طريق القتل المباشر للآفة أو الآفات المستهدفة . هذا بالرغم من وجود العديد من المركبات التى تحدث التأثير المطلوب فى السيطرة وتقليل أعداء الآفة دون قتلها مباشرة ولكن من خلال التأثيرات

المتأخرة مثل إحداث العقم أو وقف إنتاج جراثيم الفطر أو منع الحشرة من التغذية أو طردها وحتى تعظيم مقاومة النباتات لفعل الآفات . لقد أصبح اقتراب مفهوم منع التلف الذى تحدثه الآفة من خلال تعديل استجابتها للكيميائيات التى تتحكم فى السلوك من الاقترابات المثيرة والمشجعة لأنها فعالة جدا علاوة على تخصصها واختياراتها الكبيرة . لقد ظل هذا الوعد غير متكامل وبعيدا عن المراد بالرغم من استخدام الفورمونات وغيرها من المواد الجاذبة فى المصائد لاستكشاف مجموع الآفات وبنجاح إلا أن الإحباط مازال مستمر بسبب ضآلة حجم هذه النجاحات وعدم إمكانية استخدام هذه المواد فى مكافحة المباشرة للآفات من أسباب هذا الفشل عدم وضوح الرؤية عن أهمية تمييز المواد الطبيعية والمخلقة غير التقليدية ومن ثم تشويش الاختيار لأن الكائن الحى يتعرض فى الطبيعية لمواد تجذبه وأخرى تطرده من مصادر متعددة ويختار لأيهما يستجيب أكثر ومهما قيل من أسباب وتفسيرات علمية إلا أن القدرية تظل تلعب دورا فاعلا ومؤثرا . لذلك هناك بعض الآراء التى تنادى بدمج أسلوبى الجذب والطرد معا تمثيلا للطبيعة مما قد يزيد من نشاط كل منها .

## REFERENCES

- Arnold A.J. (1979). Field trials comparing charged and uncharged spray systems. Proc. 1979. Brit. Crop Prot. Conf. 1, 289-294.
- Coffee R.A. (1979). Electrodynamic energy -a new approach to pesticide application. Proc. 1979 Briut. Crop Prot. Conf. 3, 777-790.
- Elliot M., Janes, N.F. and Potter C. (1978). The future of pyrethroids in insect control. Ann. Rev. Ent. 23, 443-469.
- Ford M.G., Reay R.C. and Watts W.S. (1977). Laboratory evaluation of the activity of synthetic pyrethroids at ULV against the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*, Boisd. In Crop Protection Agents, their Biological Evaluation (ed. McFarlane N.R.). Academic Press Ltd. (London).
- Graham Bryce I.J. (1975). Selective insecticidal action. C.R. Se Symp. Latte intyegree en sergess. OILB/SROP, pp. 315-326.

- Graham-Bryce I.J. (1977a). Crop protection; a consideration of the effectiveness and disadvantages of current methods and of the scope for improvement. *Phil. Trans. R. Soc. Land. B*, 281, 163-179.
- Graham-Bryce I.J. (1977b). Crop protection chemicals: a framework for future development. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*. 42, 819-829.
- Graham-Bryce I.J. and Hartley G.S. (1979). The scope for improving pesticidal efficiency through formulation. *Advances in Pesticide Science, Part 3* (ed. Geissbuhler H.). Pergamon Press, Oxford.
- Green M.B., Hartley G.S. and West T.f. (1977). *Chemicals for Crop Protection and Pest Control*. Pergamon Press, Oxford.
- Hartley G.S. (1969). Evaporation of pesticides. In *Pesticidal Formulations Research: Physical and Colloidal Chemical Aspects*. ACS Advances in chemistry Series No. 86, pp. 115-134.
- Phillips F.T. (1974). Some aspects of volatilisation of organochlorine insecticides. *Chemy. Ind.* pp. 193-197.
- Phillips F.T. and Etheridge P. (1977). Rep. Rothamsted Exp. Stn. for 1976, p. 173.
- Phillips F.T. and Gillham E.M. (1968). Effect of formulation on persistence of deposits of DDT on foliage, Rep. Rothamsted Exp. Stn. for 1967, pp. 170-171.
- Reay R.C. and Ford M.G. (1977). Toxicity of pyrethroids to larvae of the Egyptian Cotton Leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd): II. Factors determining the effectiveness of permethrin at ultra-low volume. *Pestic. Sci.* 8, 243-253.
- Simkin J. (1980). Microencapsulated natural pyrethrum, an improved insect repellent, this volume, pp. 151-163.

### المدخل الثالث

## تطوير تكنولوجيا مناسبة لاستخدام المبيدات فى البيئة الاستوائية والأسلوب الأمثل فى مصر

تستخدم المبيدات بوجه عام فى صورة مفتتة دقيقة تمشياً مع حقيقة أن الآفات المطلوب مكافحتها ذات طبيعة ميكروسكوبية . بالنسبة لمكافحة الآفات على الحيوانات كما فى حالة القراد يصبح من الضرورى أيضا استخدام المبيدات فى صورة مجزأة . فى الواقع والحقيقة فإن الطبيعة الدقيقة لاستخدام المبيد تعتمد على الآفات المطلوب مكافحتها . من الواضح وجود حاجة لتعاون وعمل مشترك بين رجالات التكنولوجيا والعلماء فى المحاولات الجارية فى مكافحة الآفات . الباحث يقدم الموصفات الأساسية لاستخدامات المبيدات بينما رجل التكنولوجيا يقدم الأجهزة المناسبة . من وجهة نظر المصمم فإن الموصفات تشمل المعلومات الآتية :

- أ - ما إذا كان المبيد سوف يستخدم فى صورة صلبة أو سائلة أو غازية .
- ب- ما إذا كان المبيد سوف يحدث تآكل فى المعادن الشائعة والمواد المستخدمة فى صناعة المعدات .
- ج- التأثيرات الضارة الخاصة للمبيد على الإنسان وحيواناته المستأنسة والتأثيرات البيئية العامة .
- د - أية احتياطات خاصة يجب أن تتخذ .

هذه المعلومات أساسية واجبة الذكر والتدوين فى ملفات تقويم المخاطر بالتفصيل المطلوب تبعا لبروتوكول متطلبات التسجيل والتداول . تعتبر هذه النواحي الأربعة مجرد إشارات تهدف أن يقوم متخذى القرار باستخدام المبيد أخذها فى الاعتبار تحقيقا للأمان النسبى المنشود فى كل مراحل الحصول وتطبيق المركب تجريبيا وتجاريا وعند أى مستوى. دائما أردد أن أية أخطاء فى استخدام المبيدات ترجع الى عدم التزام القائمين بالعمل بالتوصيات والتعليمات الخاصة بالأمان ولا دور للشركة المنتجة فى هذه الأخطار فقد اتبعت ونفذ كل ما هو مطلوب منه وأعلنته ولم توارى أو تحذف شيئا عن تأثيرات المركب على الصحة والبيئة . لقد سبق الإشارة الى أهمية المستحضرات فى تحديد كفاءة وأمان المواد الفعالة للمبيدات وهى فن بكل المقاييس والمفاهيم والآن نلقى الضوء فى عجالة بسيطة عن بعض الطرق والتكنولوجيات المتطورة لتطبيق واستخدام المبيدات تحت ظروف بيئية خاصة ألا وهى البيئات الاستوائية ذات المناخ المتميز .

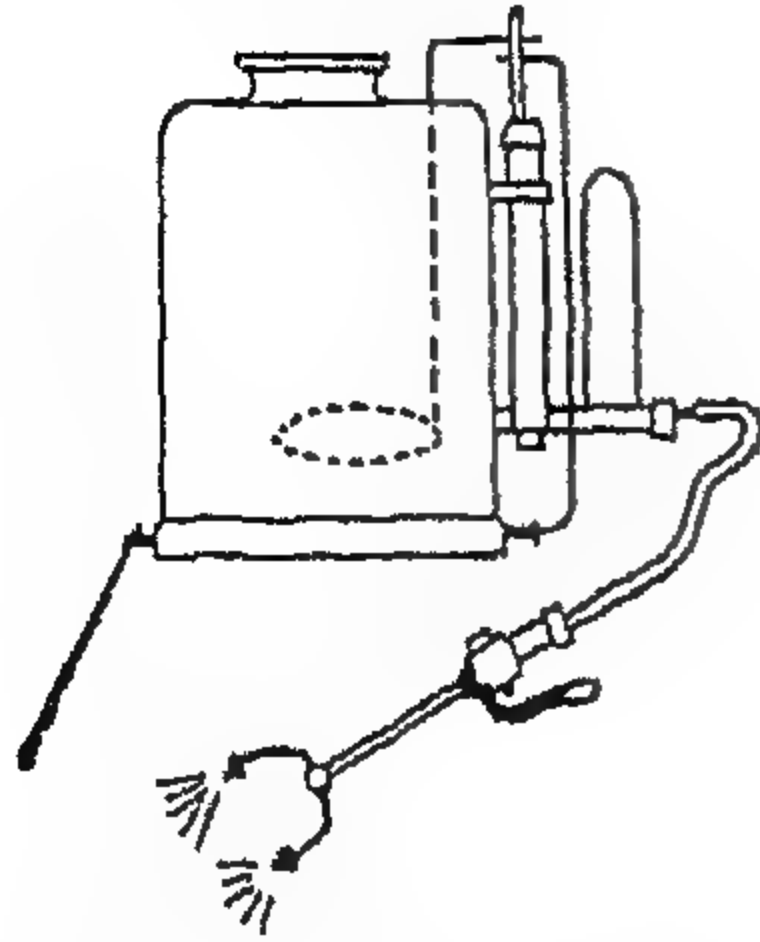


## استخدام المبيدات

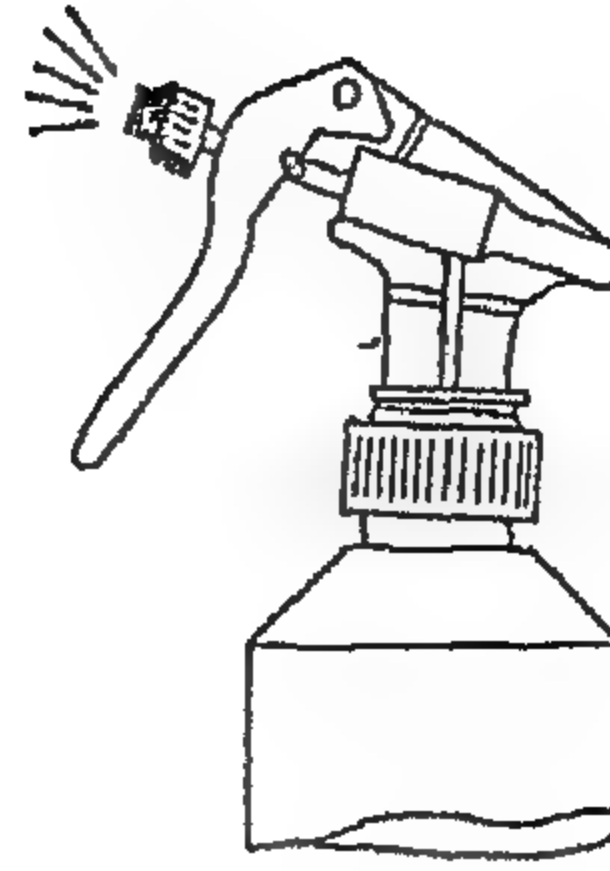
عندما يجهز المبيد في صورة سائلة فإنه يستخدم بطرق ومجالات مختلفة . في حالة الاستخدامات المنزلية داخل البيوت يستخدم رشاشة يدوية بسيطة أو تحت ضغط هواء . في الأساس يتم تقسيم الوسائل التي تستخدم في معاملة المبيدات السائلة في مرتبتان الأولى هي الوسائل الاستاتيكية والأخرى الحركية أو الديناميكية . في الأولى يحدث تجزئة للوسائل بسبب الضغط الاستاتيكي بينما يتم ذلك في الثانية من خلال القوة الحركية التي تعمل على الوسائل نفسه . من أكثر الوسائل شيوعا التي تعمل مع الضغط الاستاتيكي هو البشپورى أو جهاز التجزئة . استخدام البشابير شائع جدا في الوسائل الأرضية والجوية لاستخدام المبيدات . تجدر الإشارة الى أن العناصر الأساسية في الوسائل الاستاتيكية تشمل الخزان والطمبة والبشابير . في الوسائل الديناميكية يجب إيجاد طريق لخلق قوى ديناميكية على المبيد السائل . يطلق على هذا الاقتراب البشپورى ذو القرص المغزلى . من أمثلة هذه الوسيلة هو القرص الدوار الذى يغذى عند المركز بالمبيد السائل . عناصر هذا البشپورى هي الخزان والموتور والقرص المغزلى . ينساب السائل في طبقة رقيقة على سطح القرص المغزلى وتكسر الى قطرات عند الحافة . في الحقيقة فان طريقة القرص المغزلى الذى استخدم مع المبيدات لم ينتشر على نطاق واسع بسبب محدوديته . هذا برغم وجود جهاز يستخدم مع الرش الجوى يتطلب التشغيل على قرص مغزلى .

## الوسائل الاستاتيكية

كما ذكر سابقا فان الوسائل الاستاتيكية تتضمن بعض التقنيات لضغط المبيد السائل ودفع المبيد خلال البشپورى . الشكل (٤-٣) يوضح بعض الأجهزة الشائعة الاستخدام في تطبيق المبيدات في برامج مكافحة الآفات . تجدر ملاحظة أن العنصر الهام في كل هذه الوسائل هو البشپورى . بوجه عام فان البشپورى البسيط سوف ينتج رش مخروطى من المبيد السائل المجزأ . فى الإمكان إنتاج رش مستوى دوار من خلال عمل التحويلات المناسبة على البشابير . تجدر الإشارة الى أنه بالرغم من أن البشپورى هو أصغر وأبسط جزء فى منظومة تطبيق المبيدات فان النظام الكامل معقد . هذا واضح فى الشكل (٤-٣) . كواقع وحقيقة فان بعض من هذه الوسائل تصنع فى كينيا . للأسف الشديد لا يأخذ مصممى هذه الوسائل فى اعتبارهم دوام سلامة الوسيلة ولا مدى توفير المواد أو مدخلات الطاقة وسهولة الصيانة والإصلاح وكذلك ضرورة استخدامات خامات قابلة للتدوير عند تطوير هذه الأجهزة والمعدات .



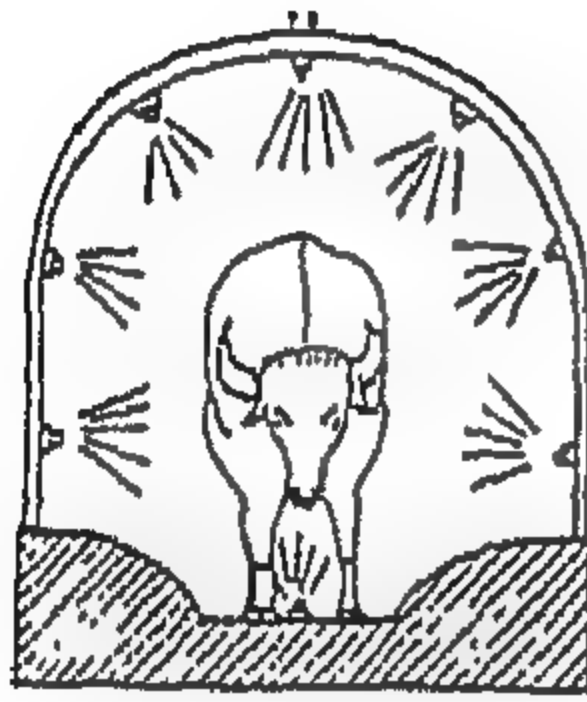
(c) Sprayer for Agricultural Application



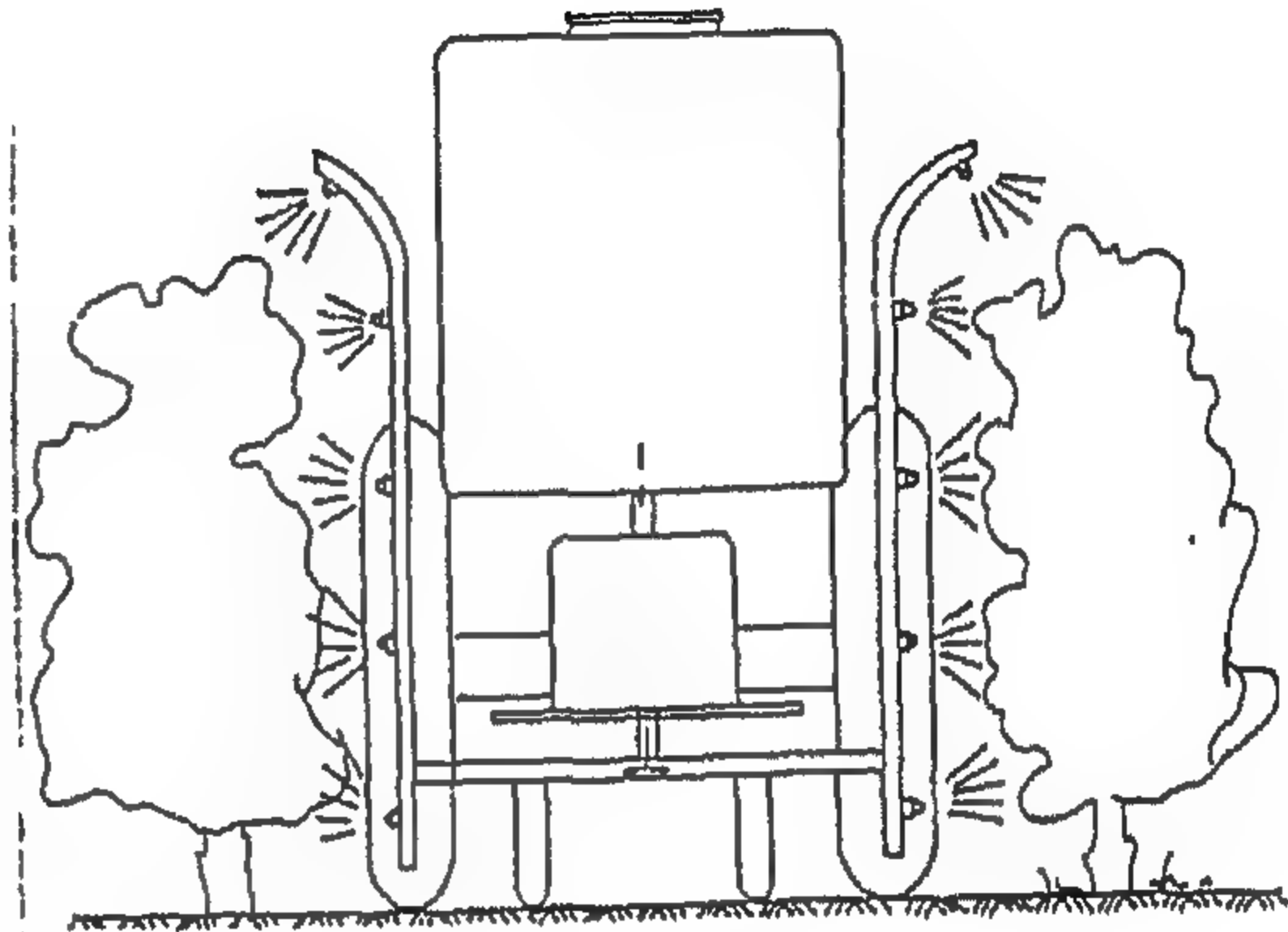
(a) Plastic Hand Sprayer



(b) Pressurized Metal Sprayer



(e) Cattle Sprayer



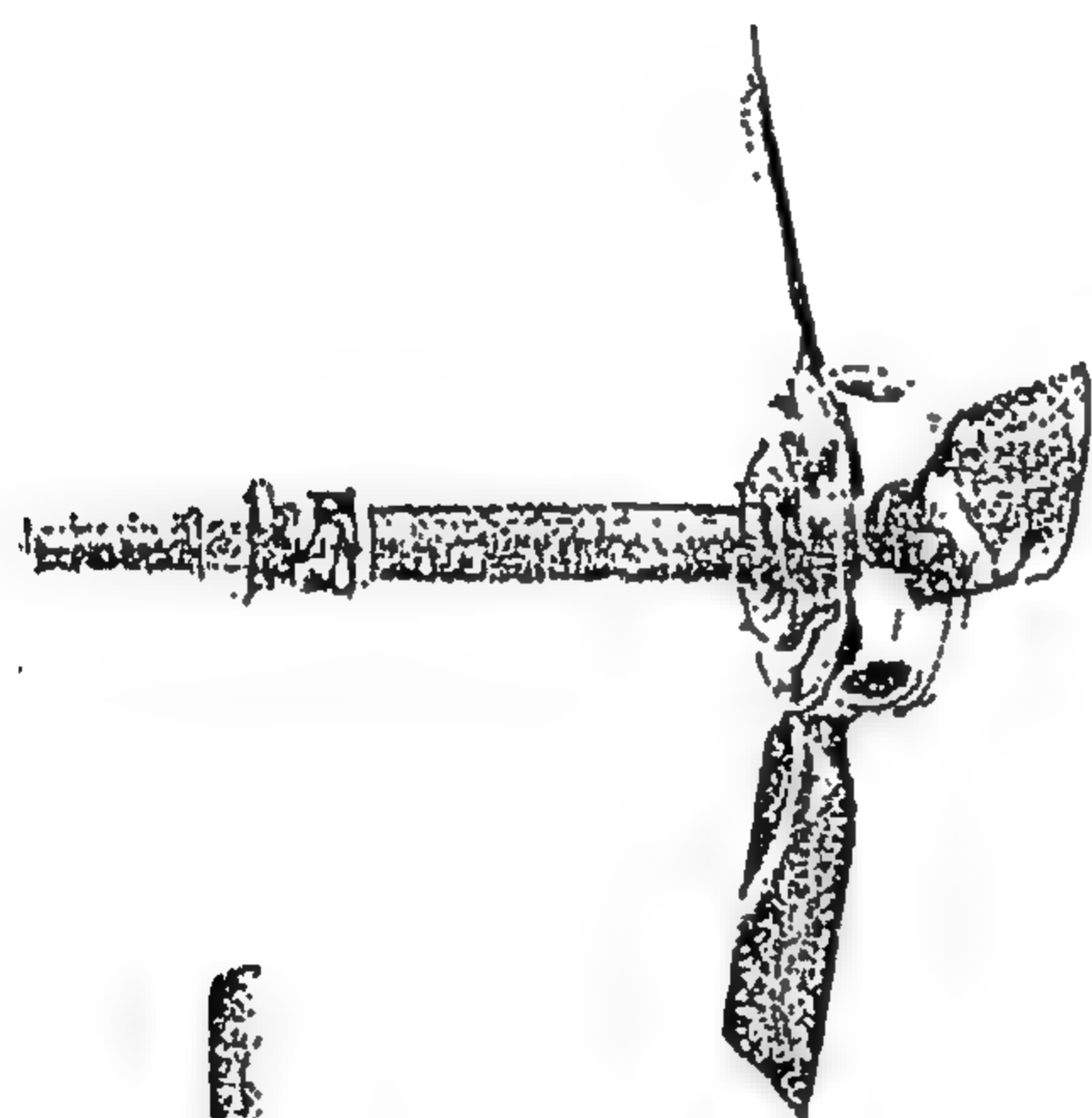
(d) Tractor Driven Sprayer

شكل (٤-٣) : الوسائل الاستاتيكية في استخدام المبيدات : (أ) رشاشة يدوية من البلاستيك ، (ب) رشاشة معدنية ذات ضغط (عبوة ايروسول) ، (ج) رشاشة للاستخدامات الزراعية

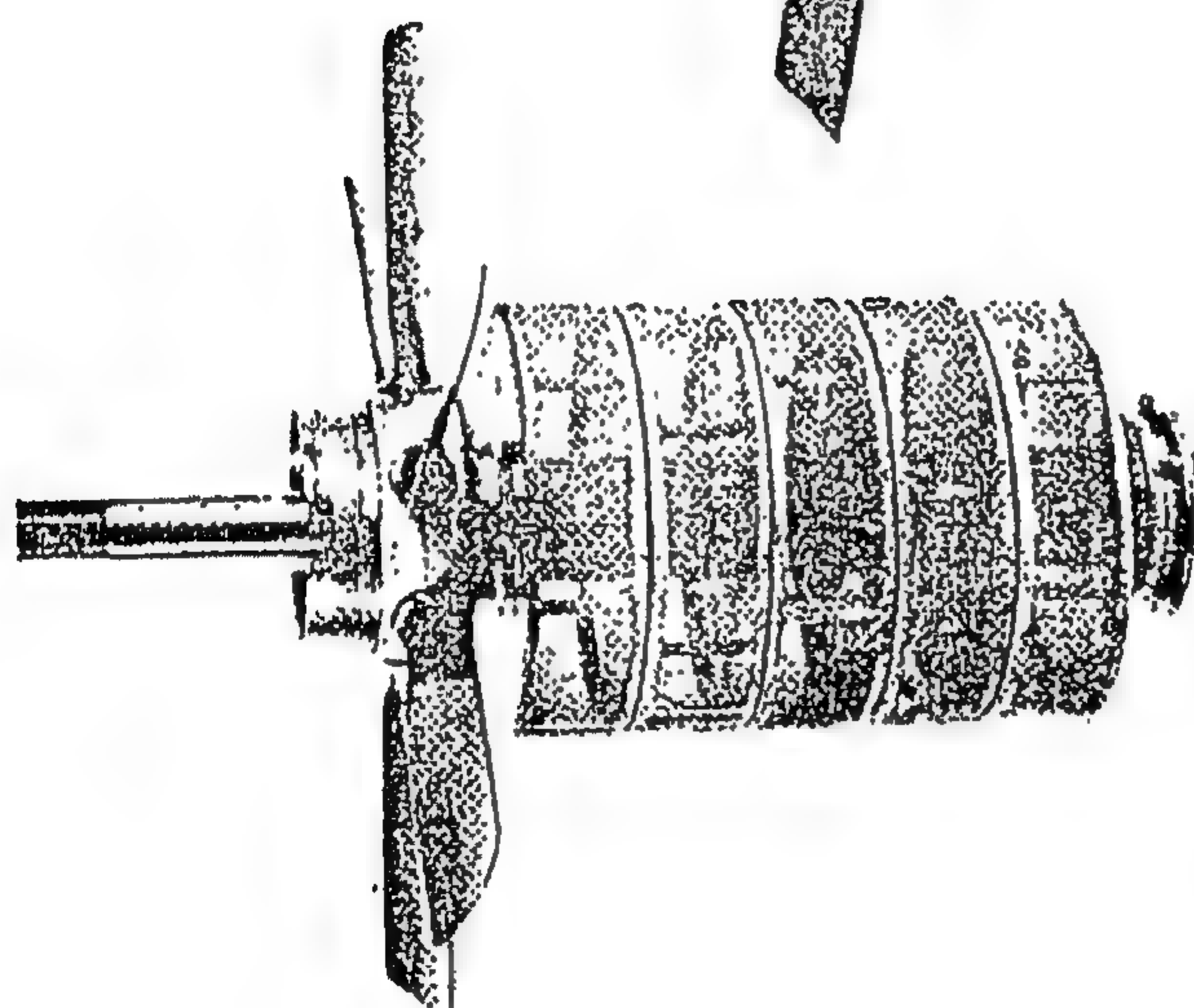
### الوسائل الديناميكية

لاستخدام المبيدات على نطاق صغير تم تطوير وسيلة القرص المغزلي . من جهة أخرى فإن الاستخدامات الواسعة كما في رش الزراعات الفسيحة بالطائرات استخدمت الوسيلة الموضحة في الشكل (٤-٤) . يتم تشغيل هذه الوسيلة عن طريق تغذية المبيد السائل في الاسطوانة سواء تحت الجاذبية الأرضية أو باستخدام طلمبة . الاسطوانة المثقبة تظل وتحفظ ثابتة وتقل بمقبض محوري مثقب تلف بواسطة طاحونة . لذلك فإن القوى المطلوبة لتشغيل هذه الوسيلة تأتي من الطاحونة ( المروحة ) . يتم حقن المبيد في اتجاه

الأقطار من الأسطوانة الثابتة وتلمس أو تمسك القفص الدوار . يتم تفتيت السائل عند القفص الى قطرات دقيقة . حجم القطرة الناتجة سوف يعتمد فى جزء منه على معايير أخرى خاصة الصفات الطبيعية للمصفاة والقوى الحركية التى تتولد من القفص . مع ذلك توجد كمية لا قيمة لها يتم تجاهلها تتساقط على طول سطح القفص . ظاهرة الانسياب فى هذا الجهاز تختلف بشكل واضح عما هو الحال مع القرص المغزلى . لقد تم تطوير جهاز أصغر كثيرا وأخف بمقدار ١٦ مرة عن الجهاز التقليدى وهو الميكرونيير .



(a)



(b).

شكل (٤-٤) : البشابير

(a) البشورى الجديد

(b) بشورى ميكرونيير .

نتائج التجارب : أداء وسيلة الحركية الديناميكية تعتمد على قياس القطرات الناتجة منها . لقد استنتج من التحليل الخاص بالأقطار أن :

$$\frac{d}{D} = f \frac{m}{u \omega^2 D^2}, \alpha$$

حيث D تساوى قطر قمة النصل أو قطر القفص .

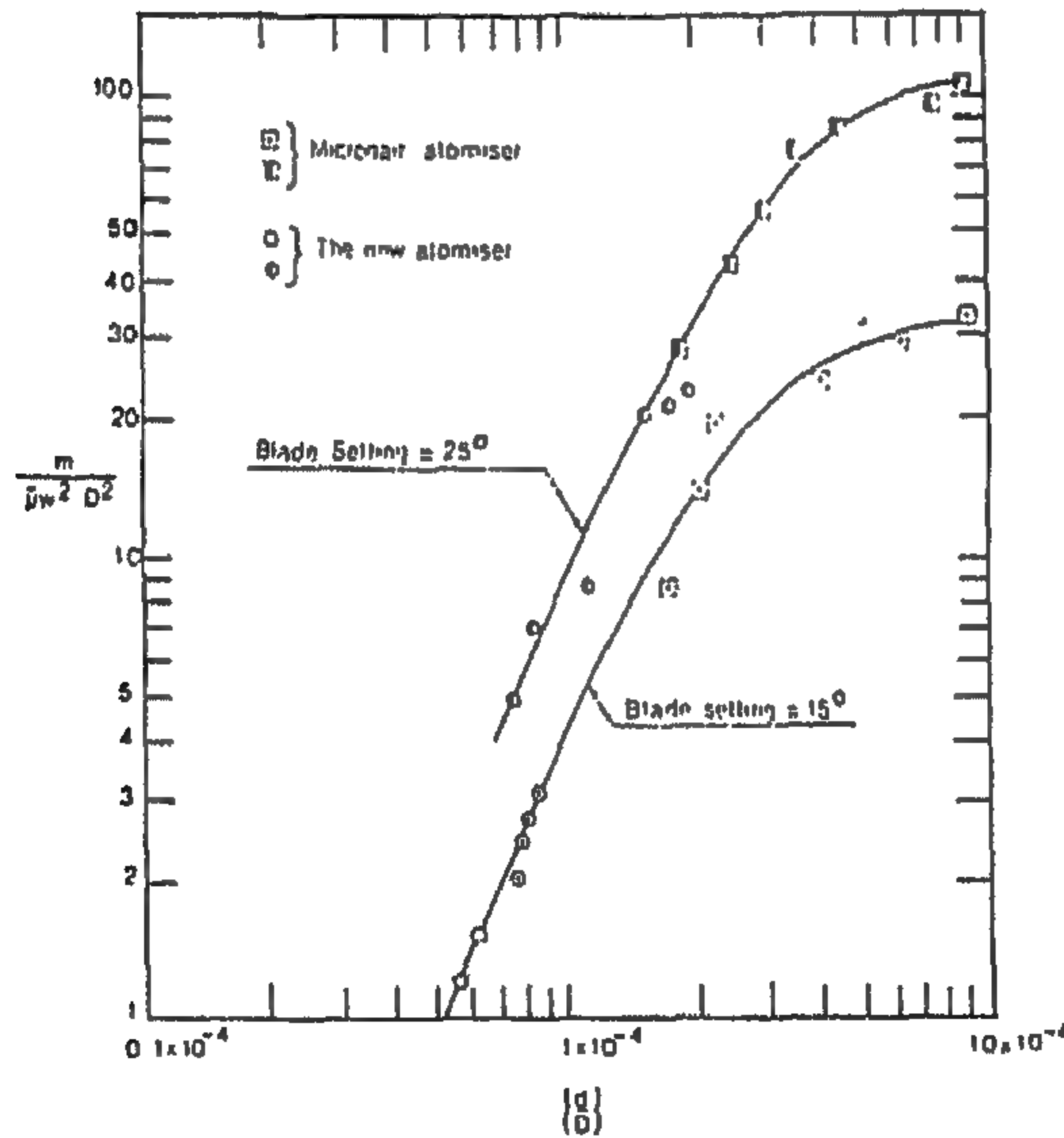
m = معدل سريان الكتلة

U = لزوجة السائل

W = السرعة الزاوية

$\alpha$  = زاوية النصل

النتائج التى تحصل عليها موضحة فى الشكل (٤-٥) حيث يتضح وجود علاقة وظيفية بين مختلف المعايير المذكورة فى المعادلة . لقد ثبت أن أداء الماكينة الجديدة أفضل لأنها تنتج قطرات ذات حجوم أصغر بالمقارنة بالمعدات الأخرى .



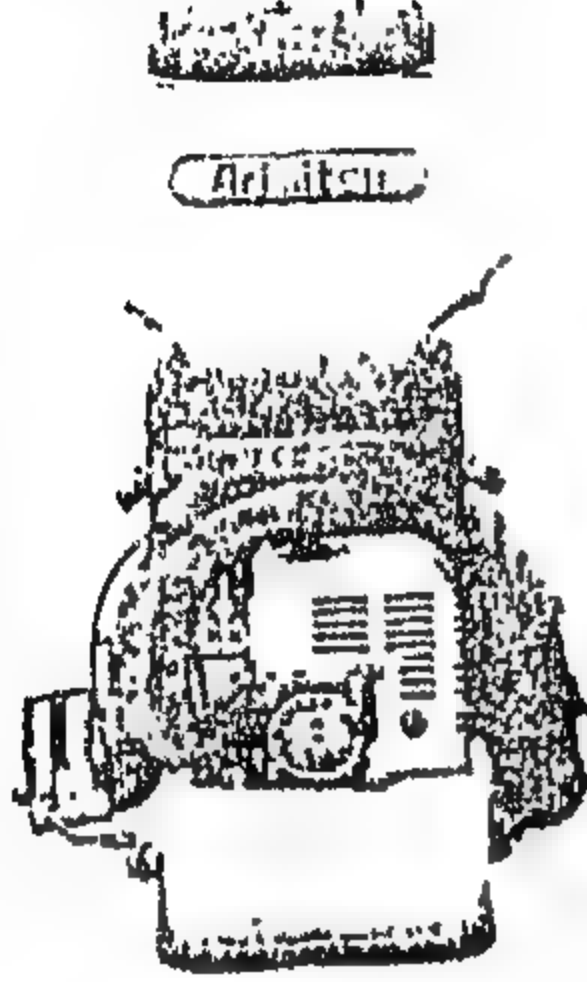
شكل (٤-٥) : مقارنة بين البشابير الجديدة والميكرونير



# بعض آلات استخدام المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية من إنتاج شركة Arimitsu اليابانية

## عقارات آلية

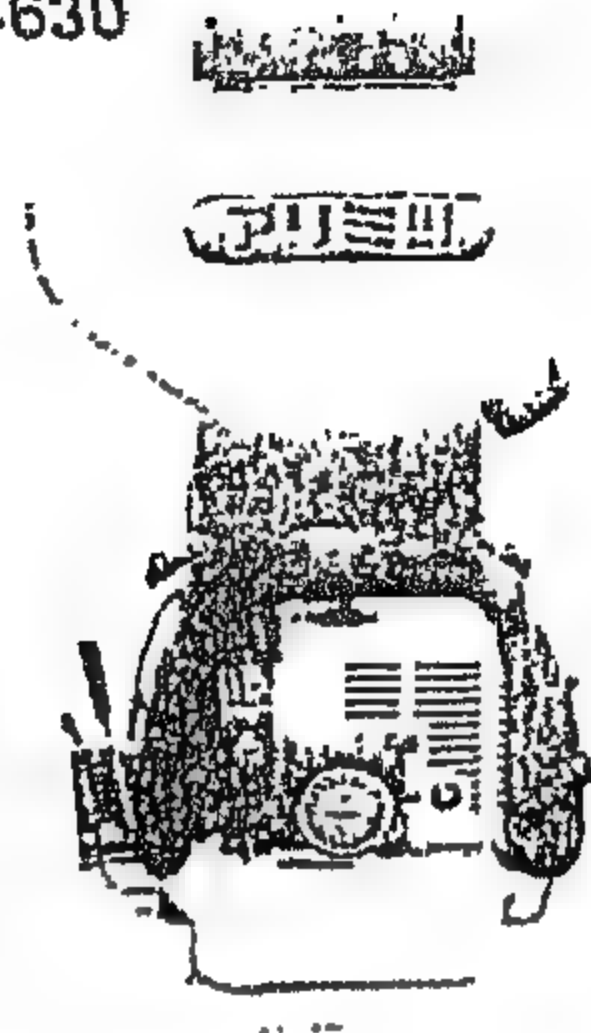
G-415



G-520

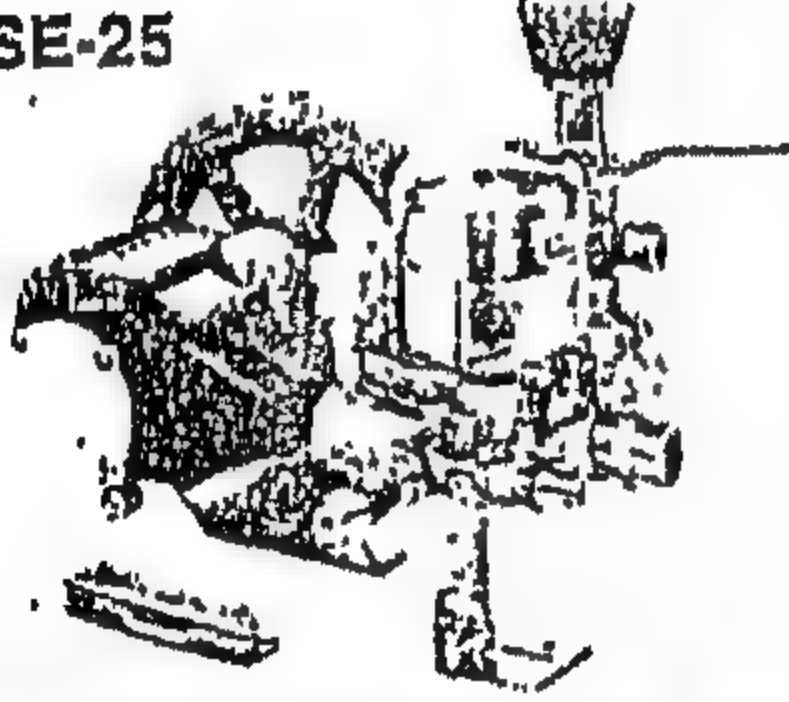


G-630

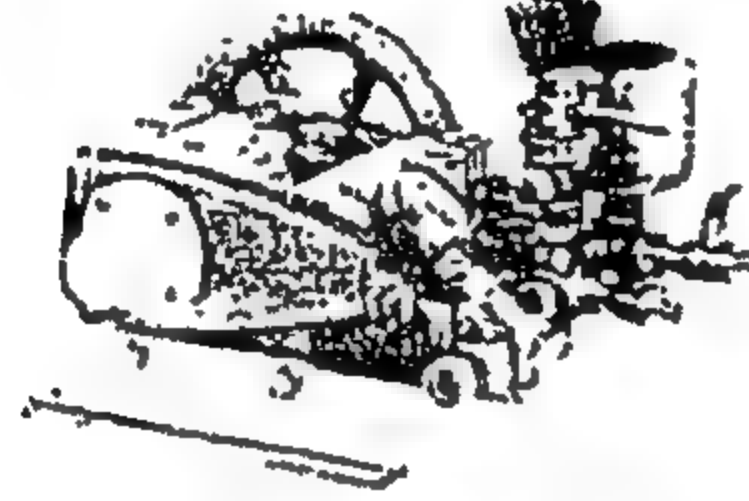


## رشاشات آلية

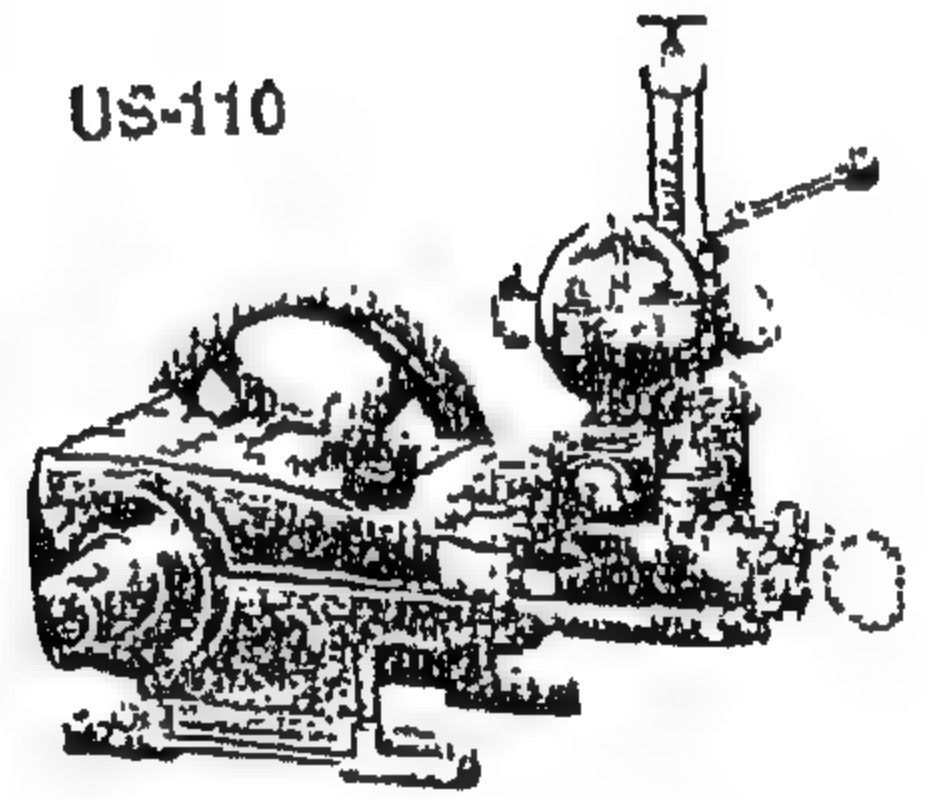
SE-25



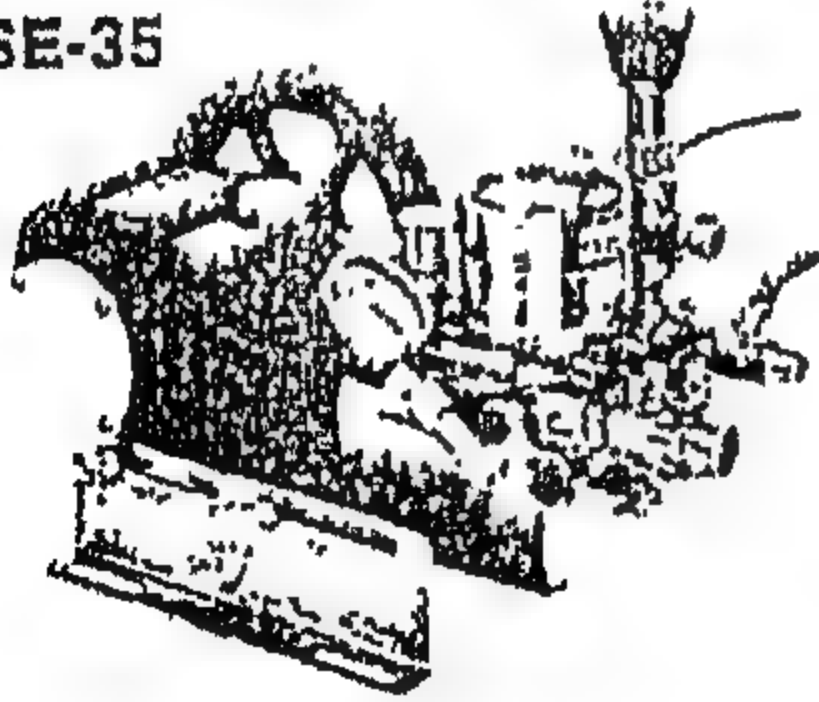
US-26



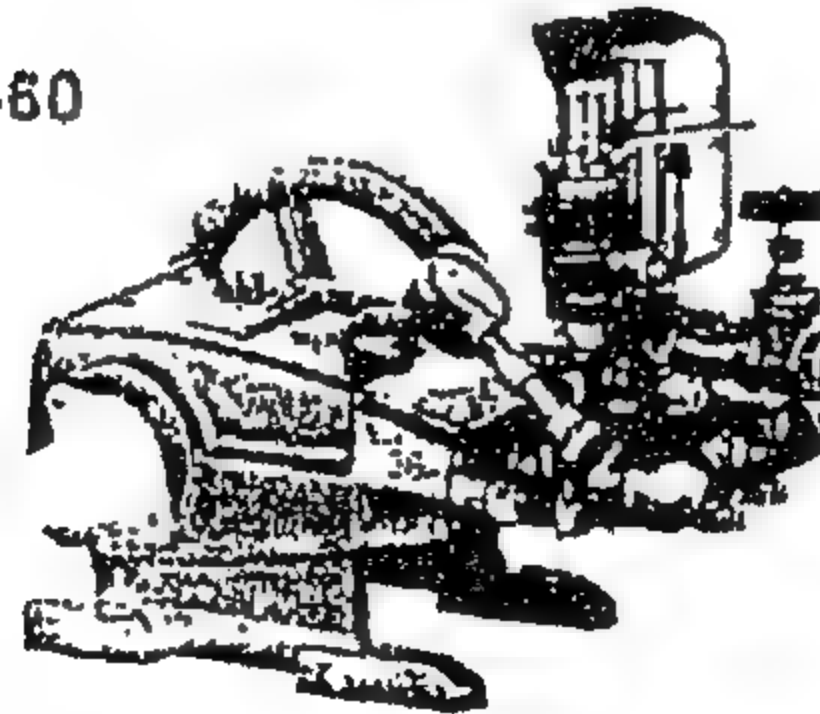
US-110



SE-35



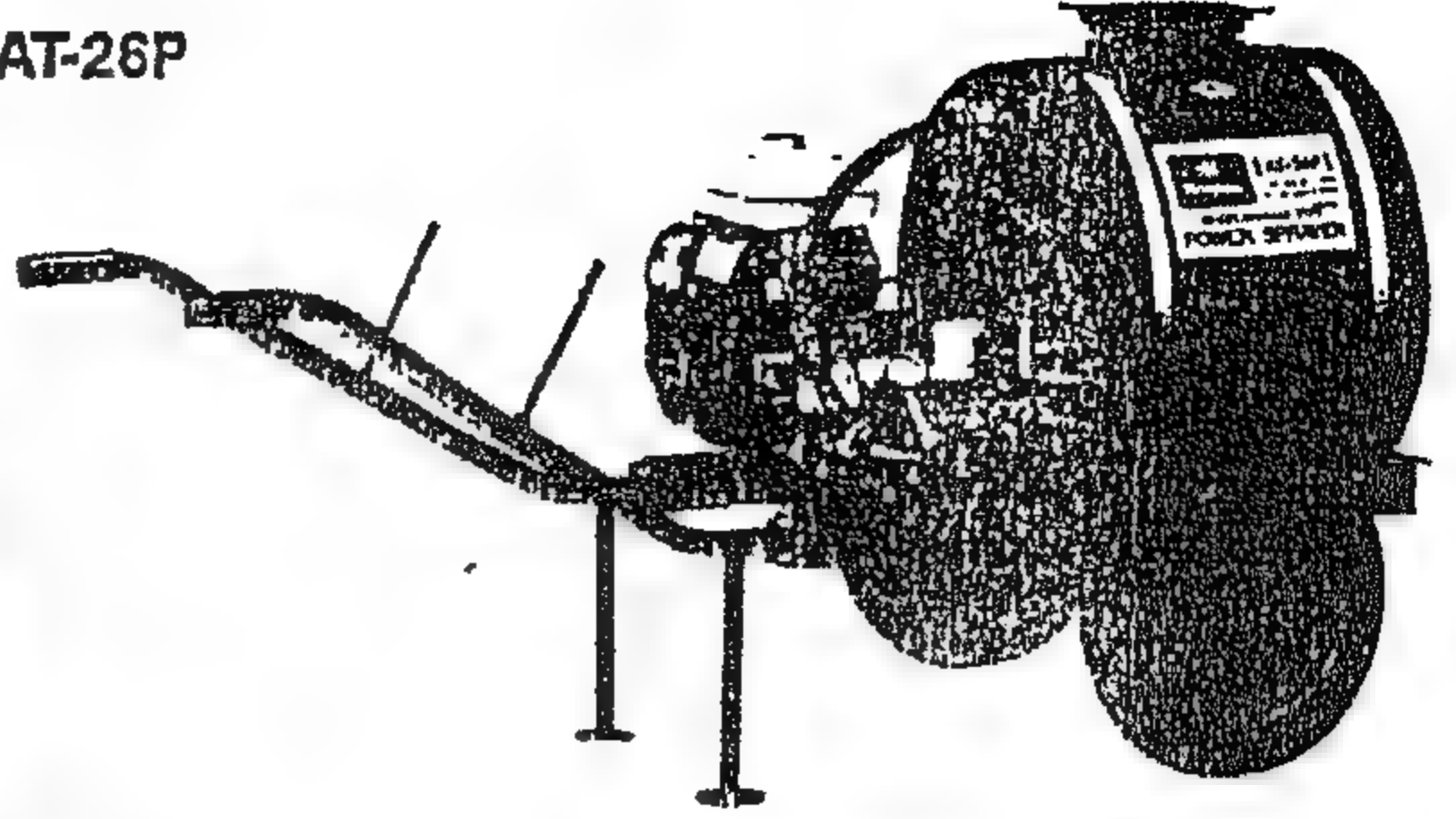
US-60



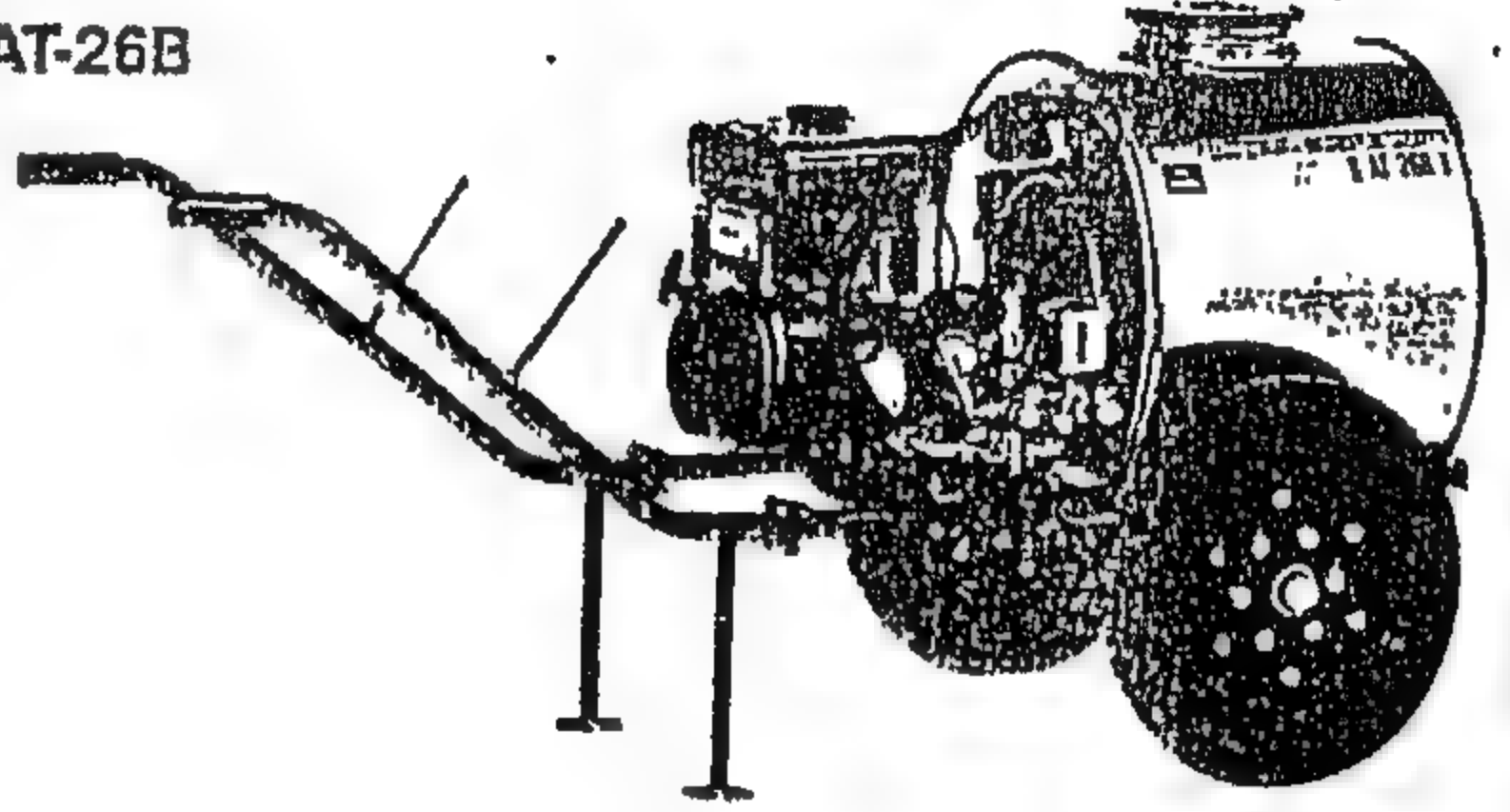
## رشاشات على عجل



AT-26P

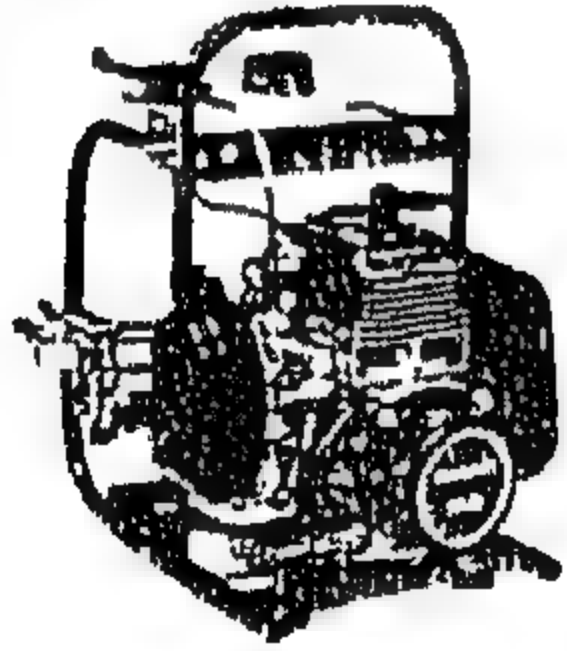


AT-26B

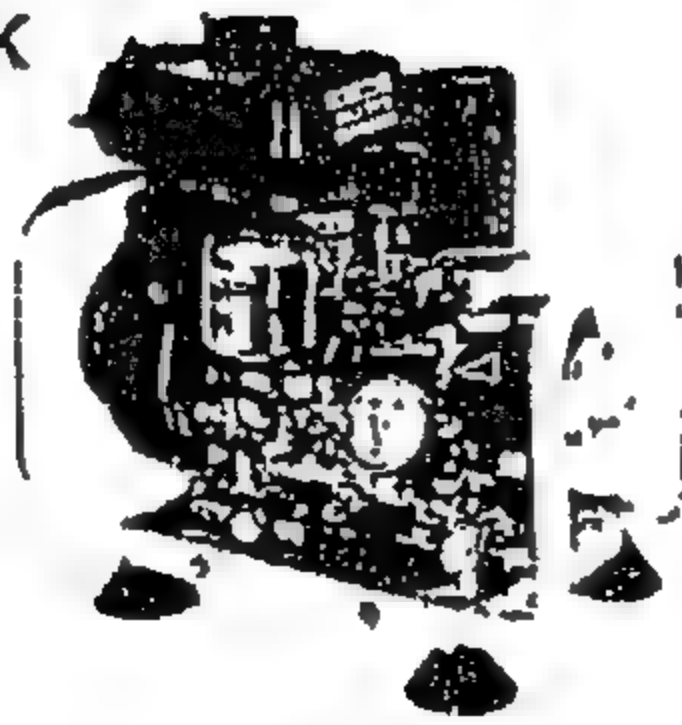


## رشاشات آلية محمولة

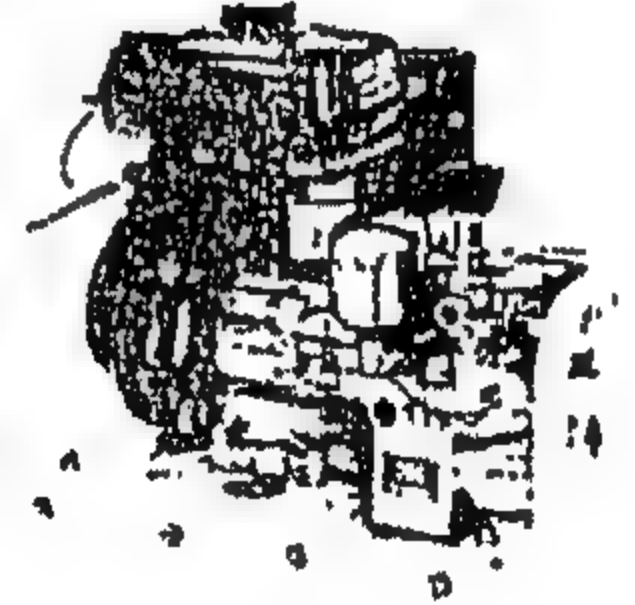
CSK-8



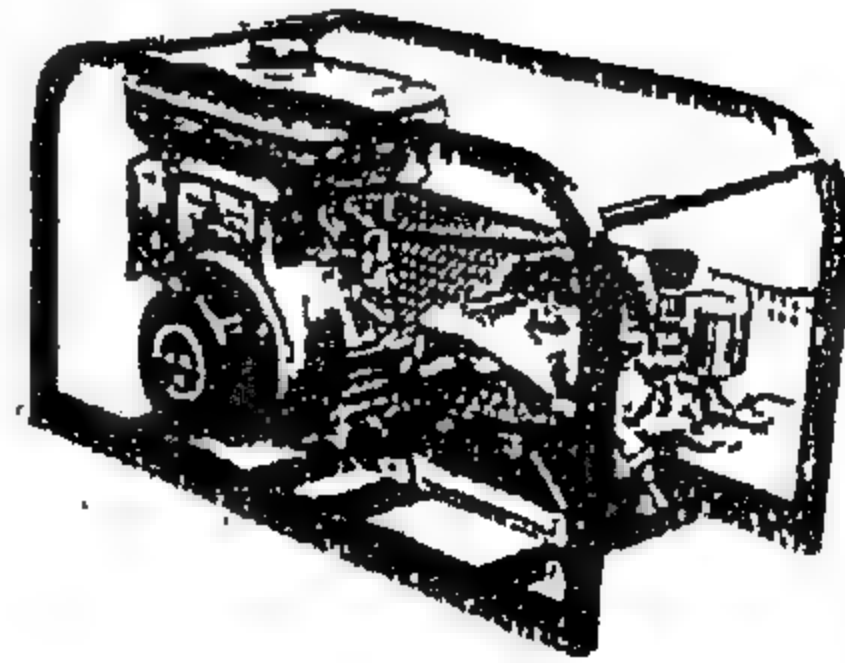
CSE-215K



CSE-320K

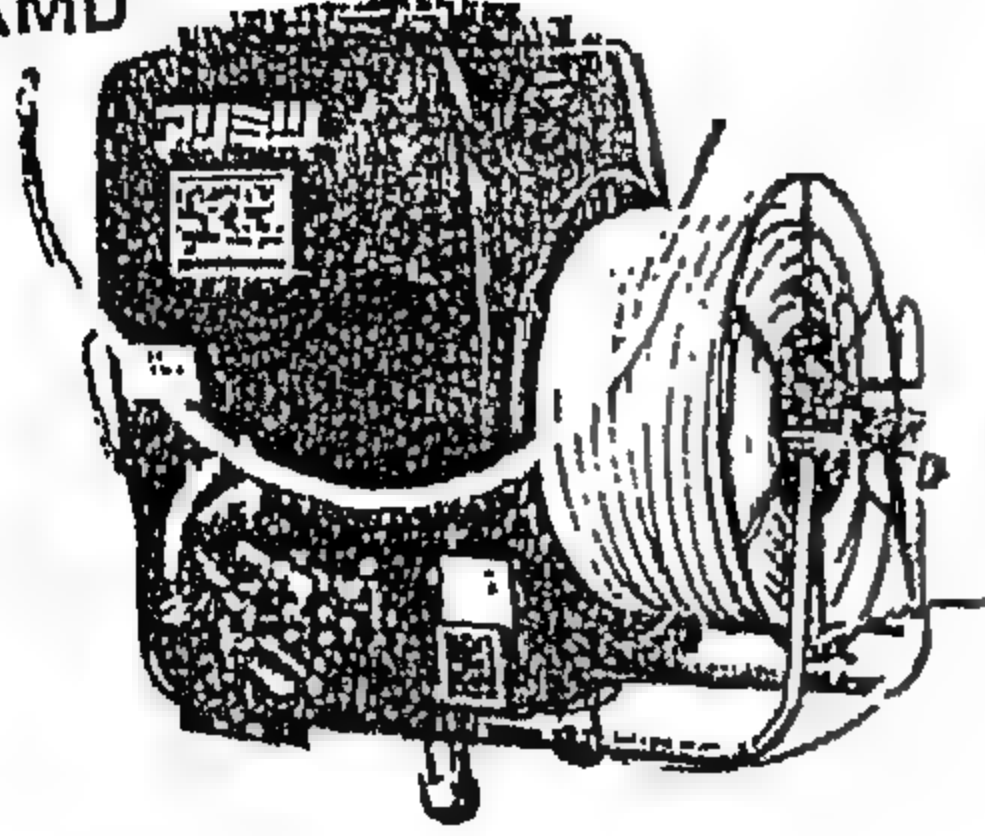


CS-26KC

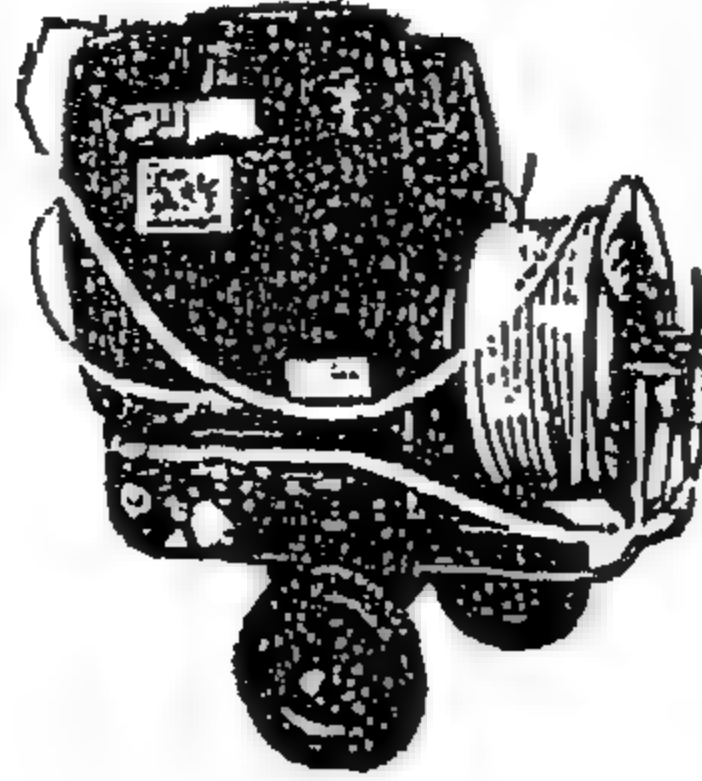


## رشاشات فائقة الأداء

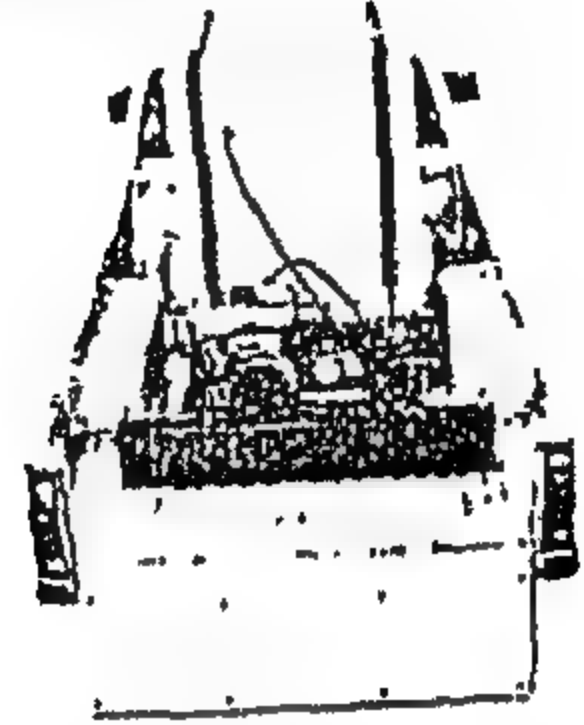
LS-60AMD



LS-560AMD



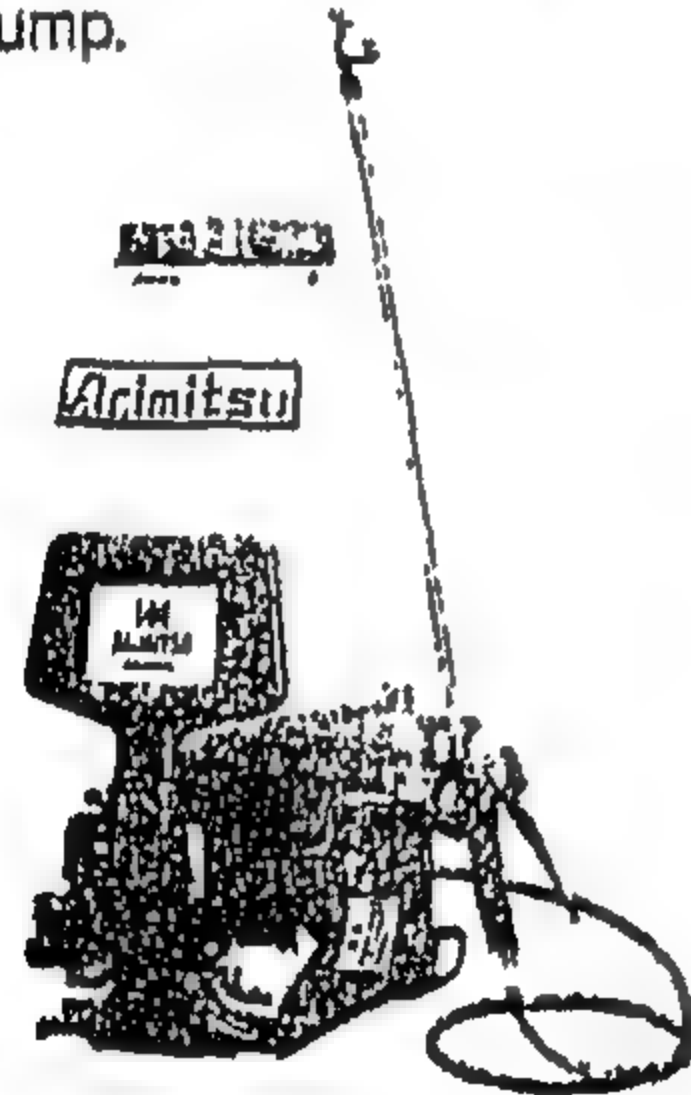
CST-600



## KNAPSACK POWER SPRAYER

Light weight but very durable,  
double actioned pump.

SD-251K

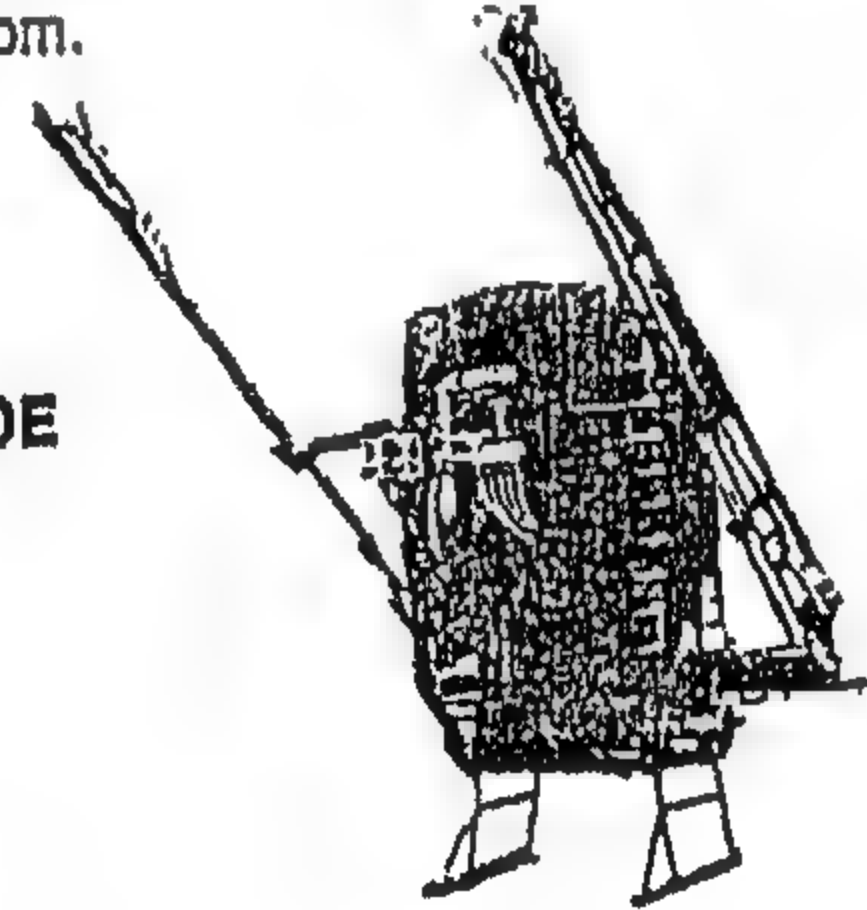


## رشاشة يدوية آلية

## BOOM SPRAYERS (Tractor mounted type)

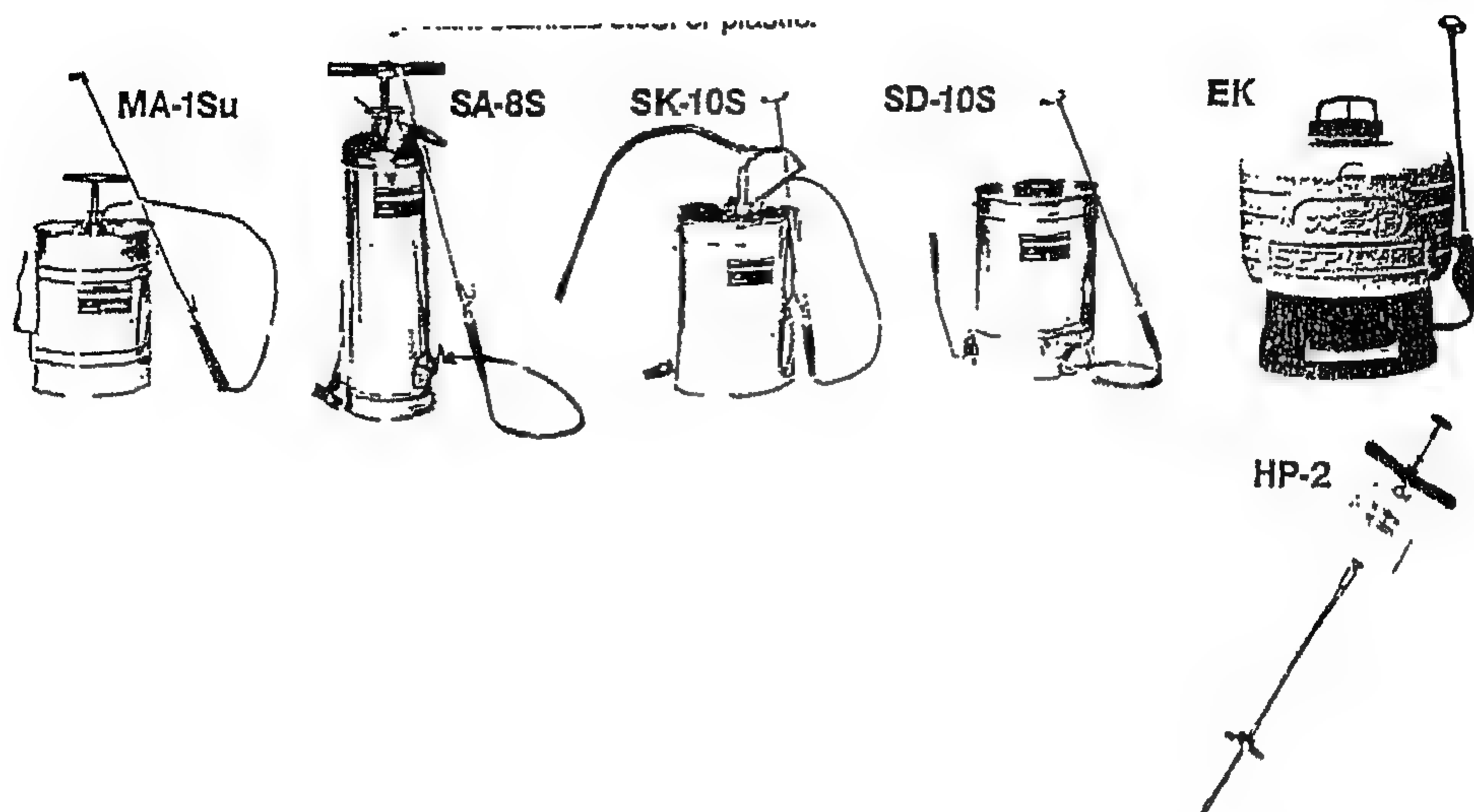
Heavy-duty construction with Hydraulically  
operated boom.

BS-110A10E

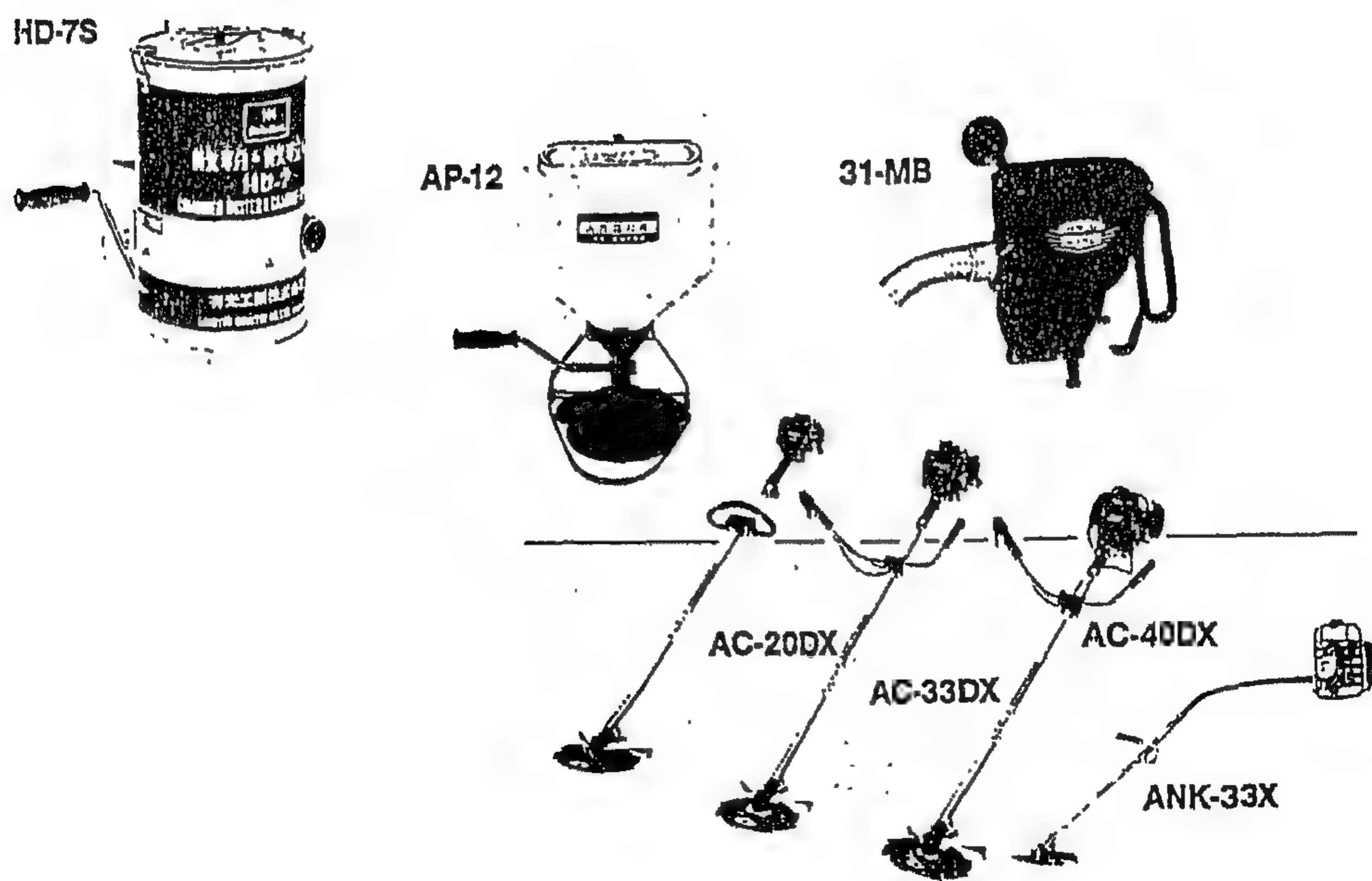




## رشاشات يدوية ومحاقن التربة



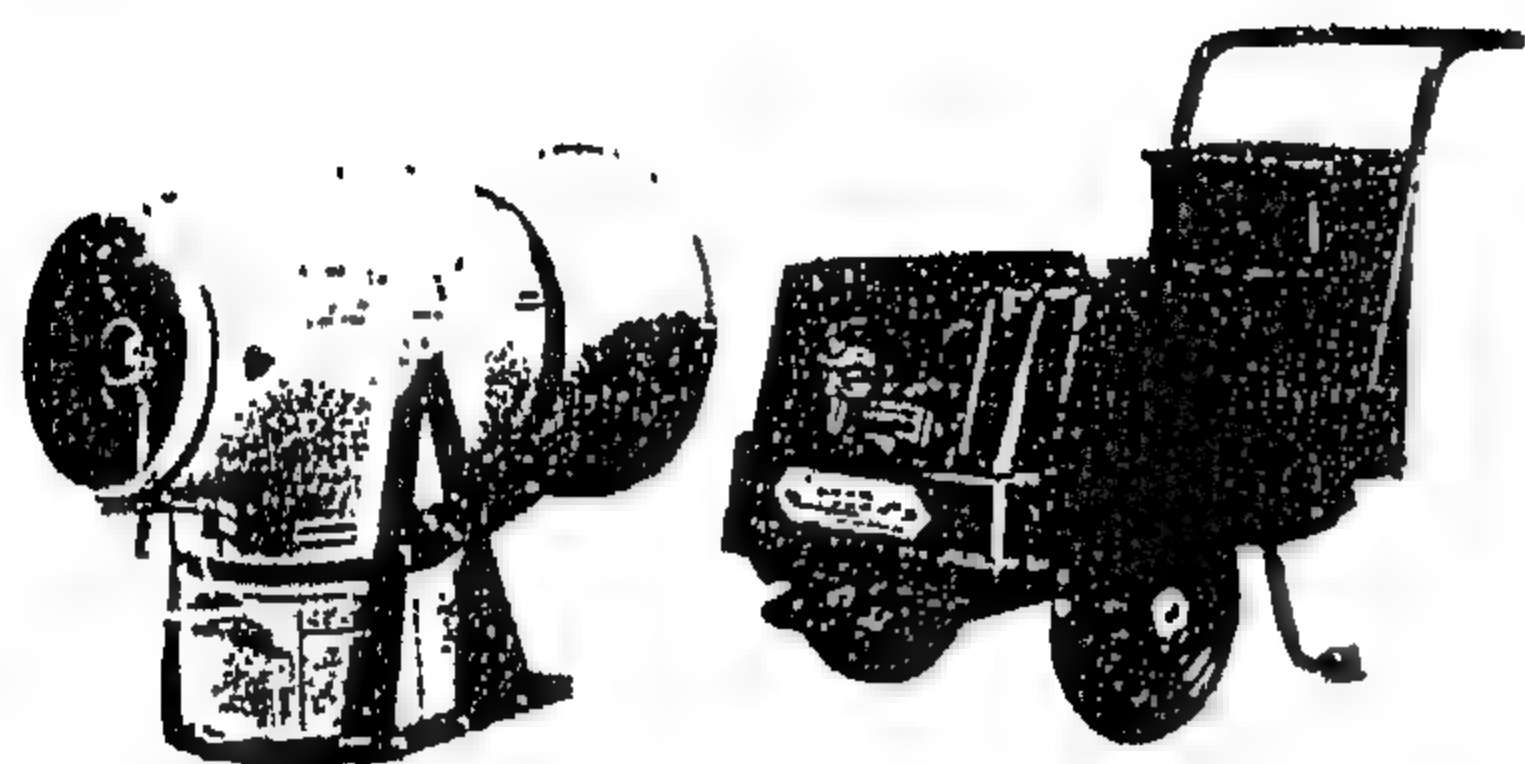
## عفارات يدوية وماكينات نثر المبيدات المحببة



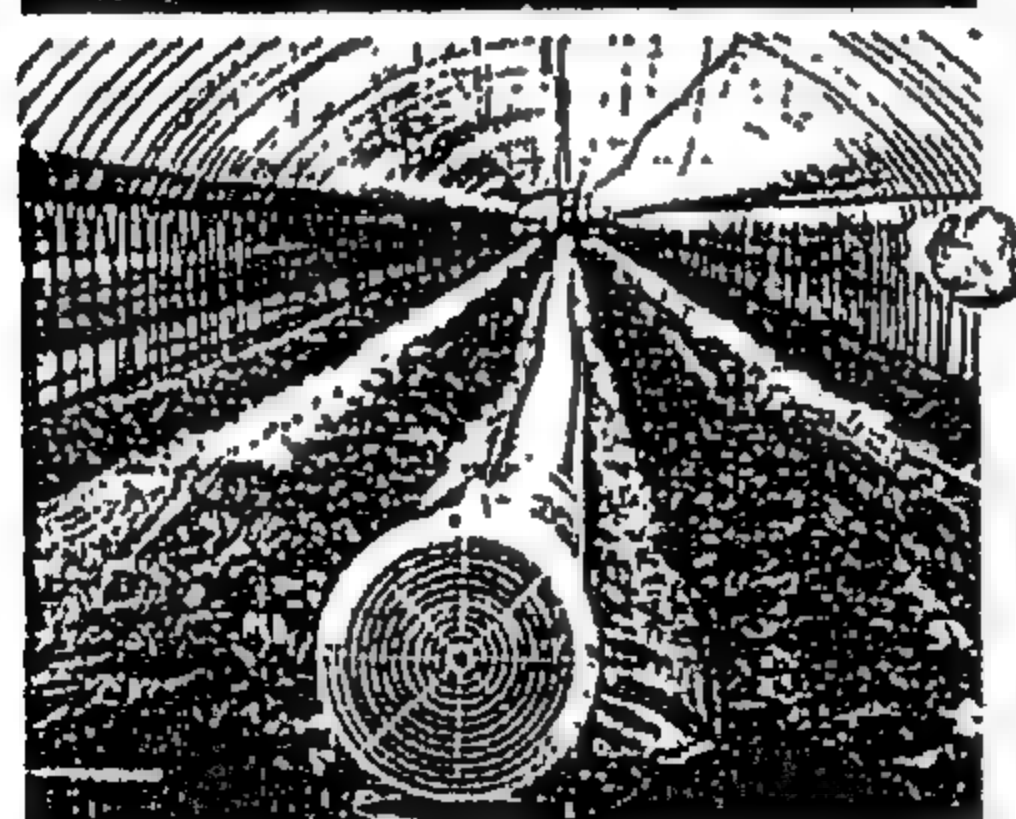
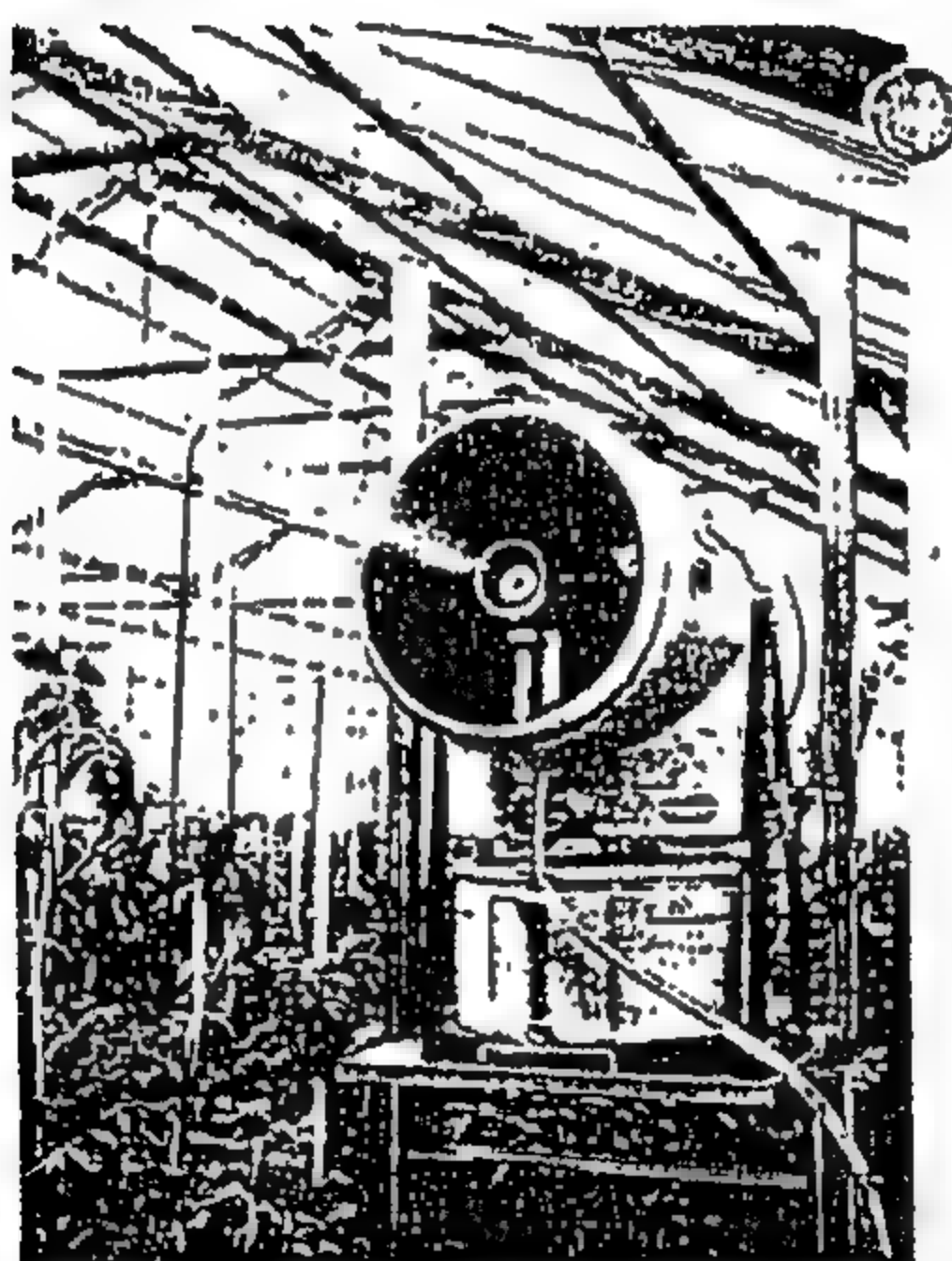
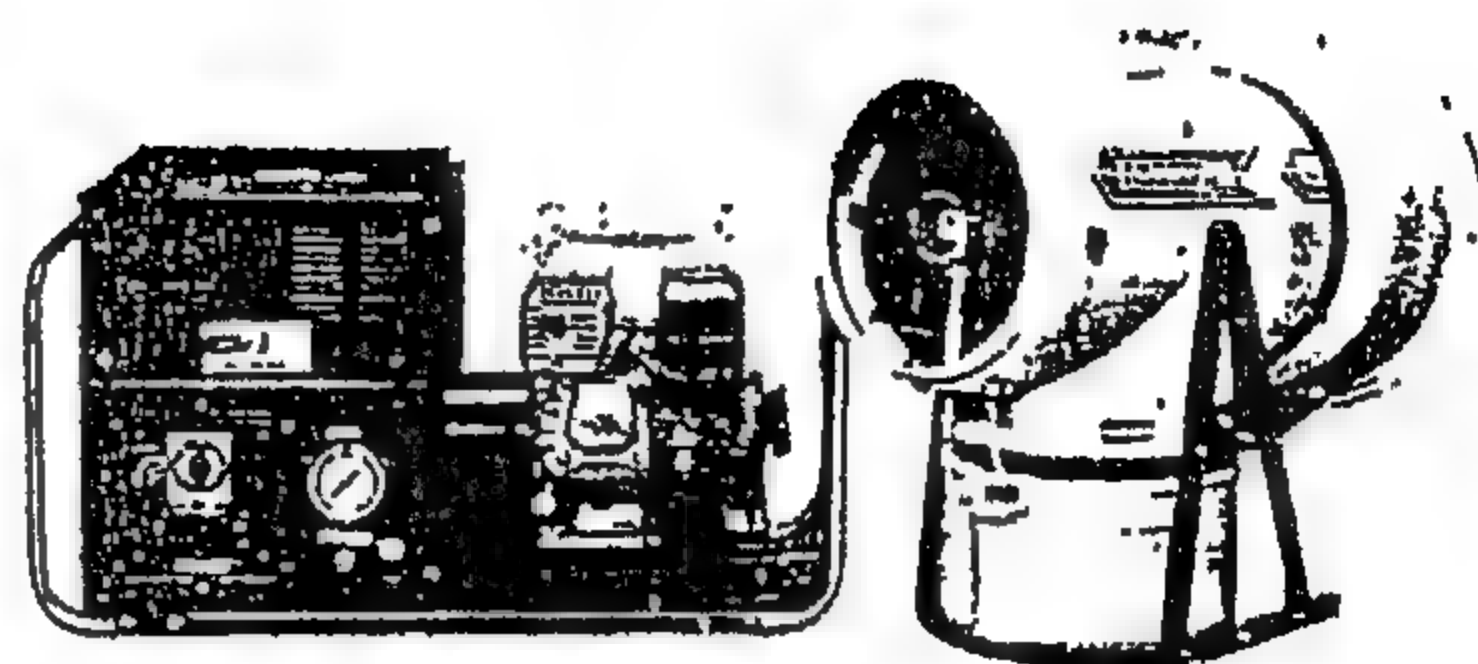


## رشاشة لمكافحة آفات الصوب

LVH-10



LVH-7EBIII

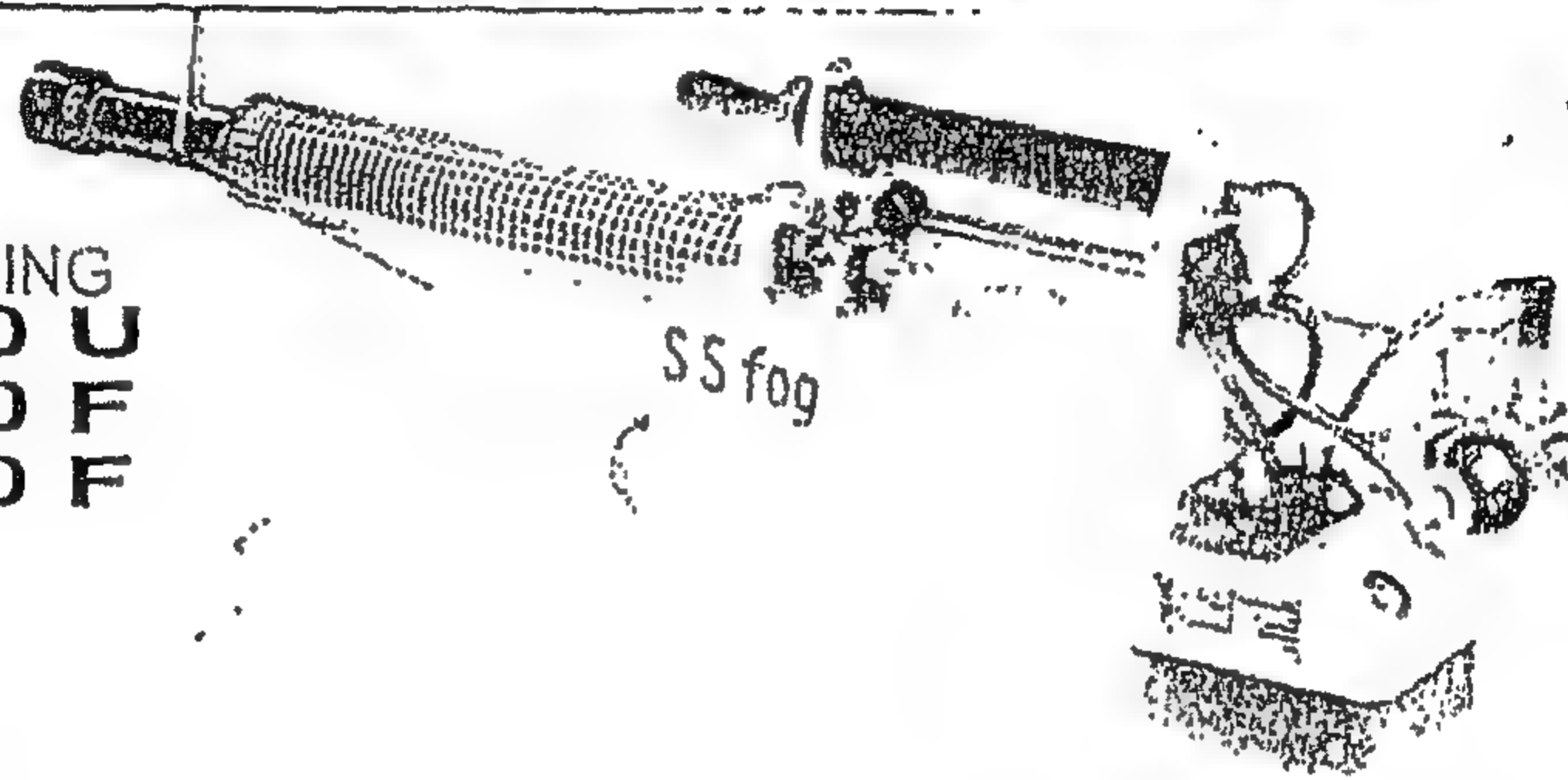


مثال عن آلات استخدام المبيدات في مكافحة آفات الصحة العامة (التضبيب ... والرذاذ)

أولا : جهاز الرش بالحجم المتناهي في الدقة ( القليل )

## S.S. ULV.

POWER FOGGING  
S S -180 U  
S.S. -180 F  
S.S. -150 F



Attached system of diving.  
Automatically remove the residual.

Everyone easily start  
by the **BOTTOM !!**

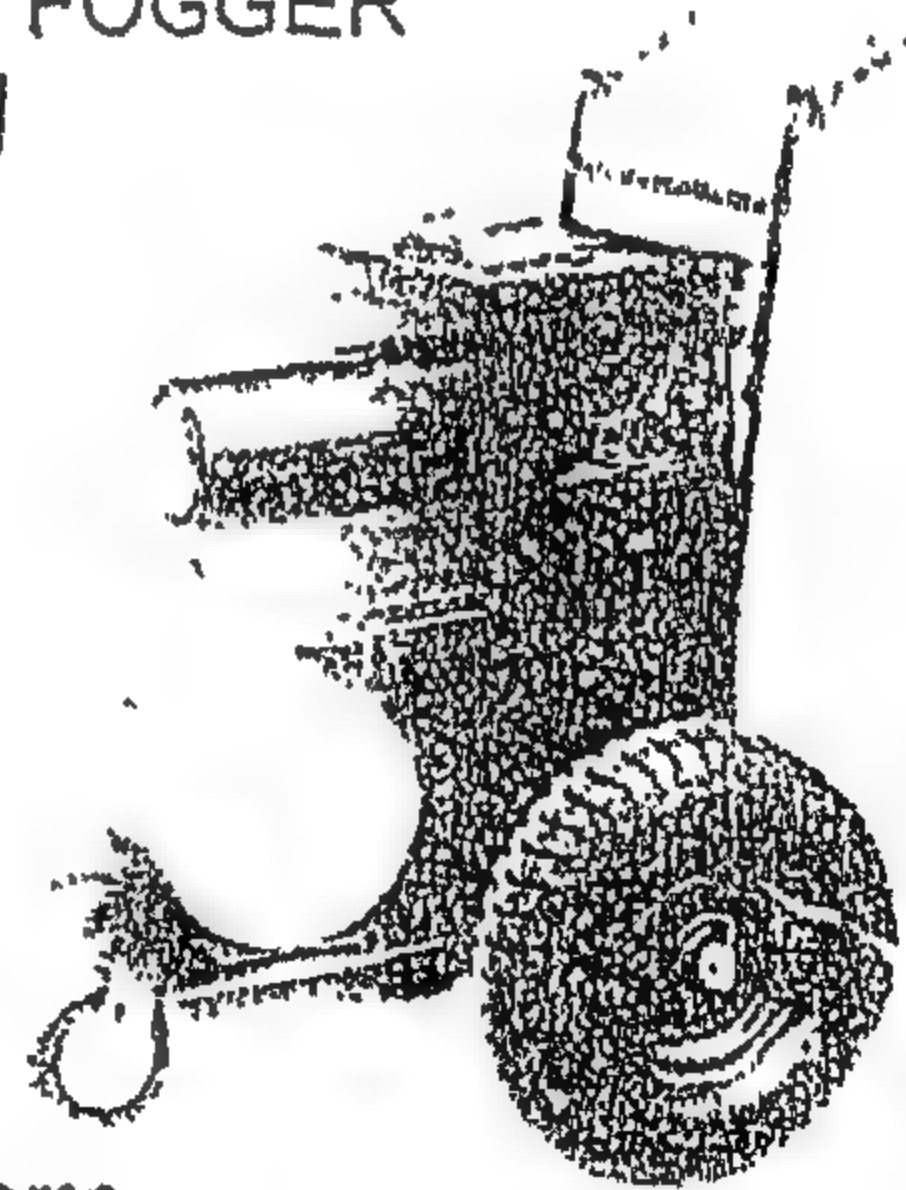
ULV by electric  
SS-20EU(220V)



No noisy  
Silent  
**ULV !!**

It's 10 times  
better than compressive spray  
It's proper equipment  
all environments.

HANDCART FOGGER  
SS-200FU



It's easy to move  
Various usagge.

**HANDCART**

**Ultra Low Volume !!**

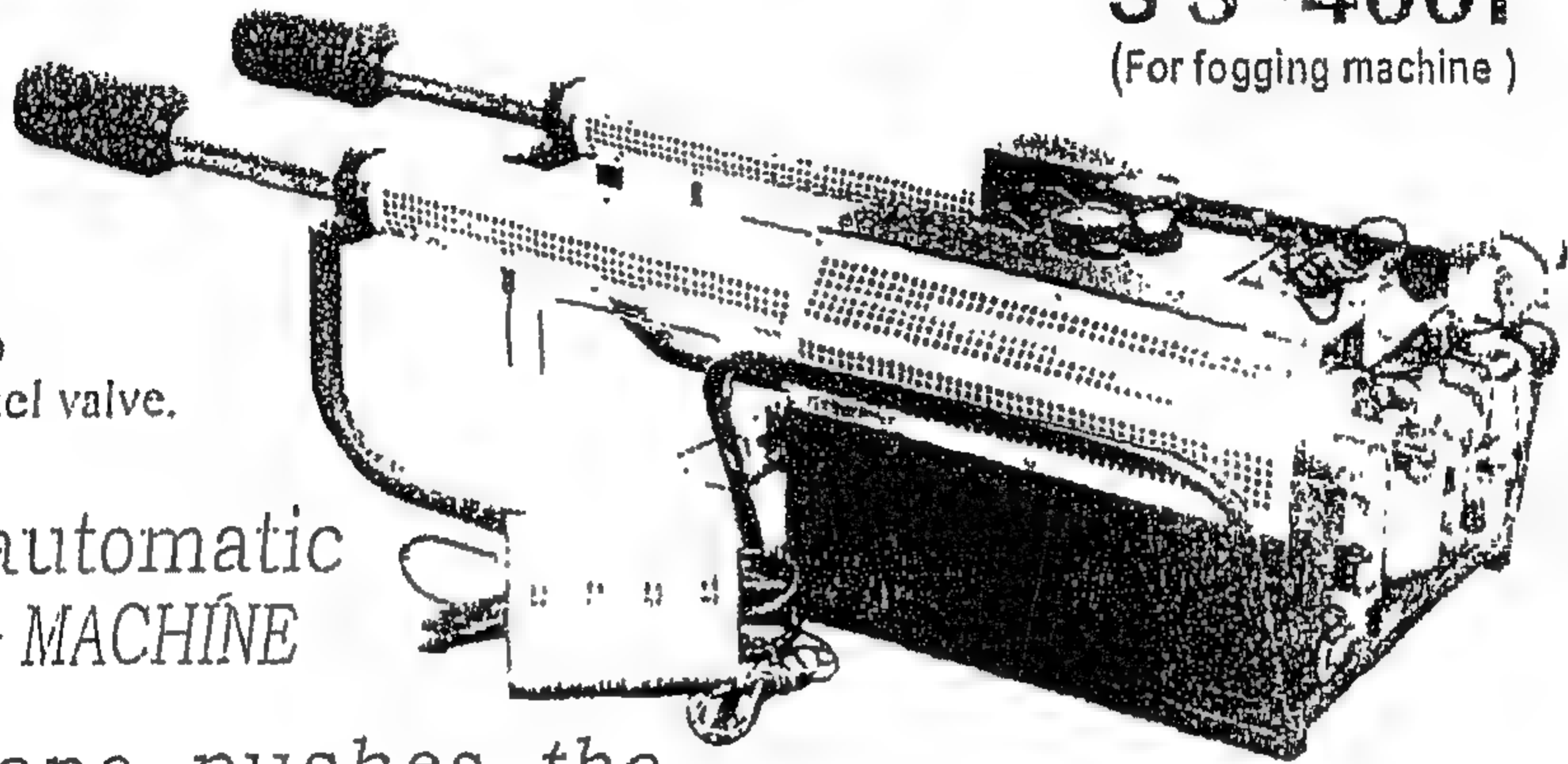
ثانيا : مثال لجهاز رش المبيدات بطريقة التضييب ( الضباب )

# S.S. FOG.

■ MOUNTED ON PICK TYPE

**SS-400F**

(For fogging machine )



Don't need to  
control the fuel valve.

Fully automatic  
FOGGING MACHINE

If anyone pushes the  
button, START OK !!

## PREVENT THE DANGER OF FIRE ON WORK

■ HAND FOGGER

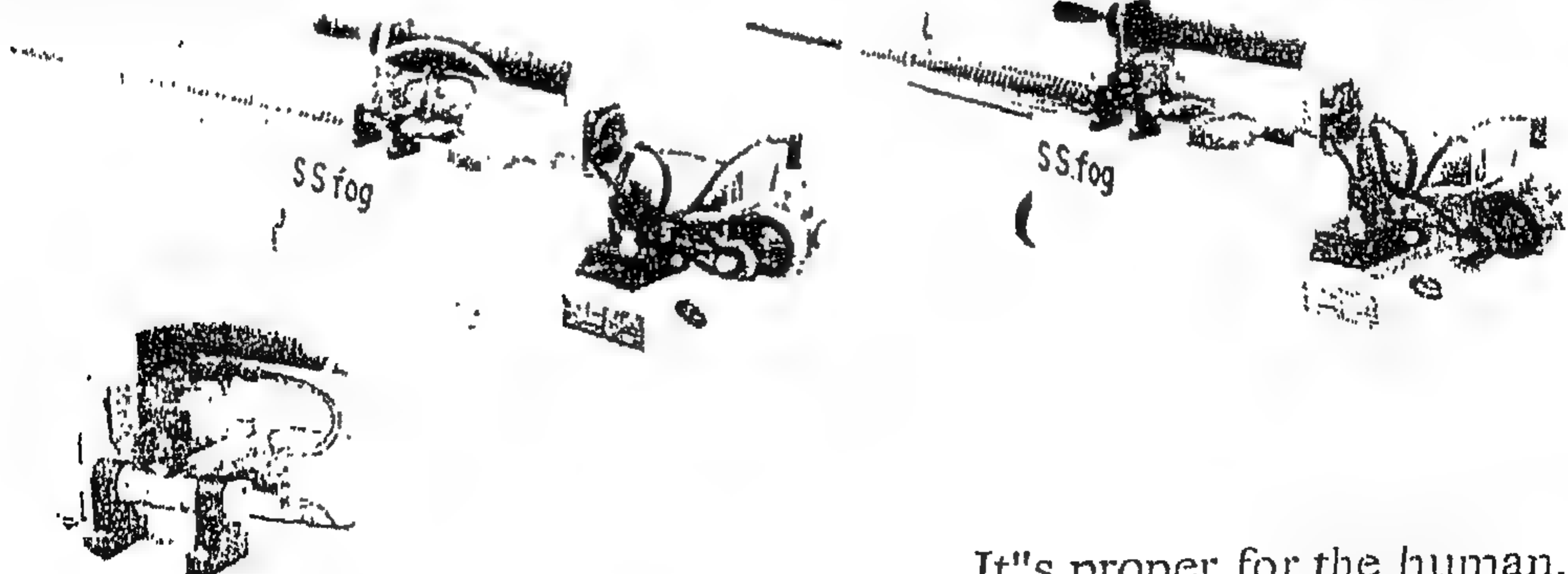
**SS-150AF**

(Fogging & ULV machine)

■ HAND FOGGER

**SS-150F**

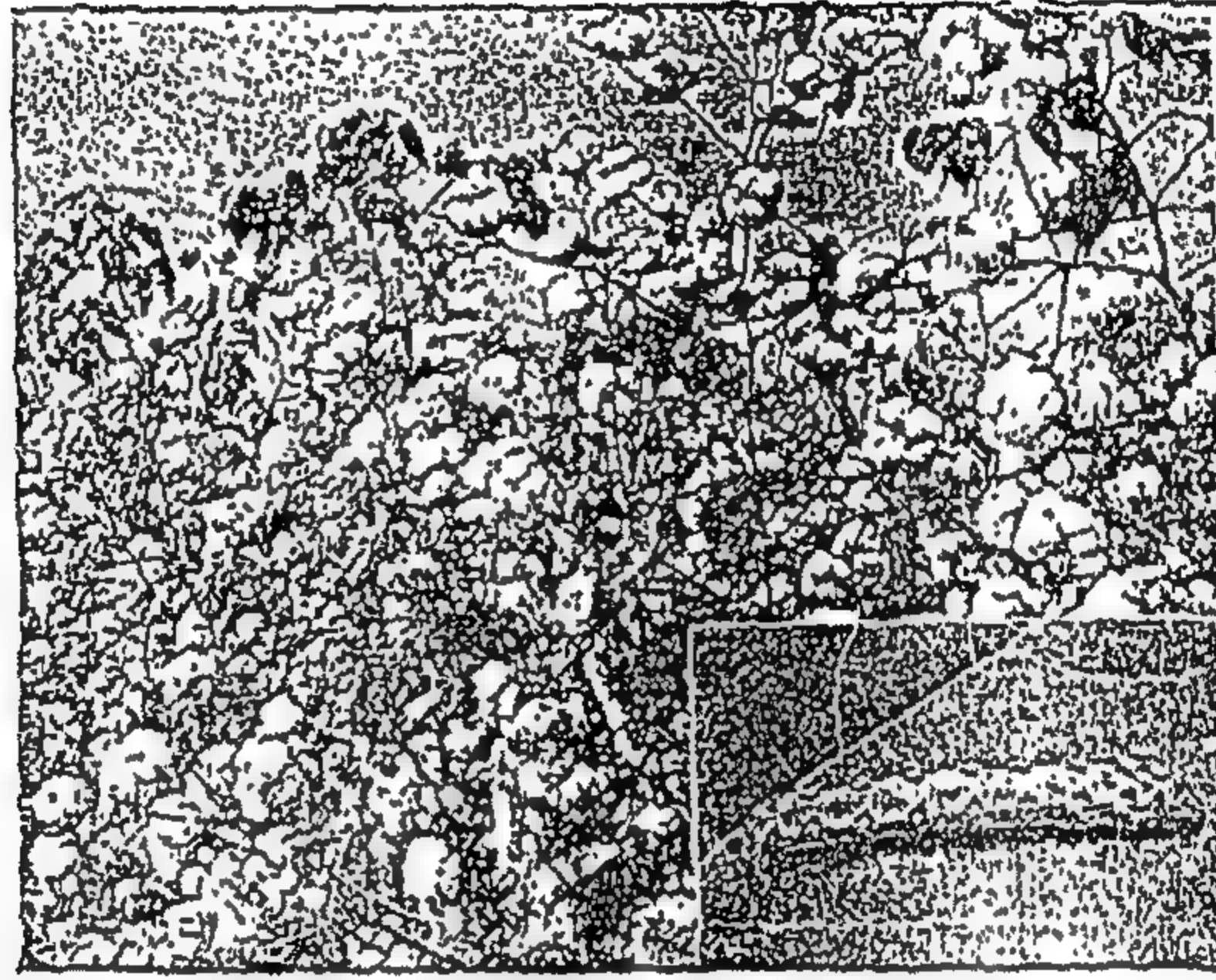
(Fogging & ULV machine)



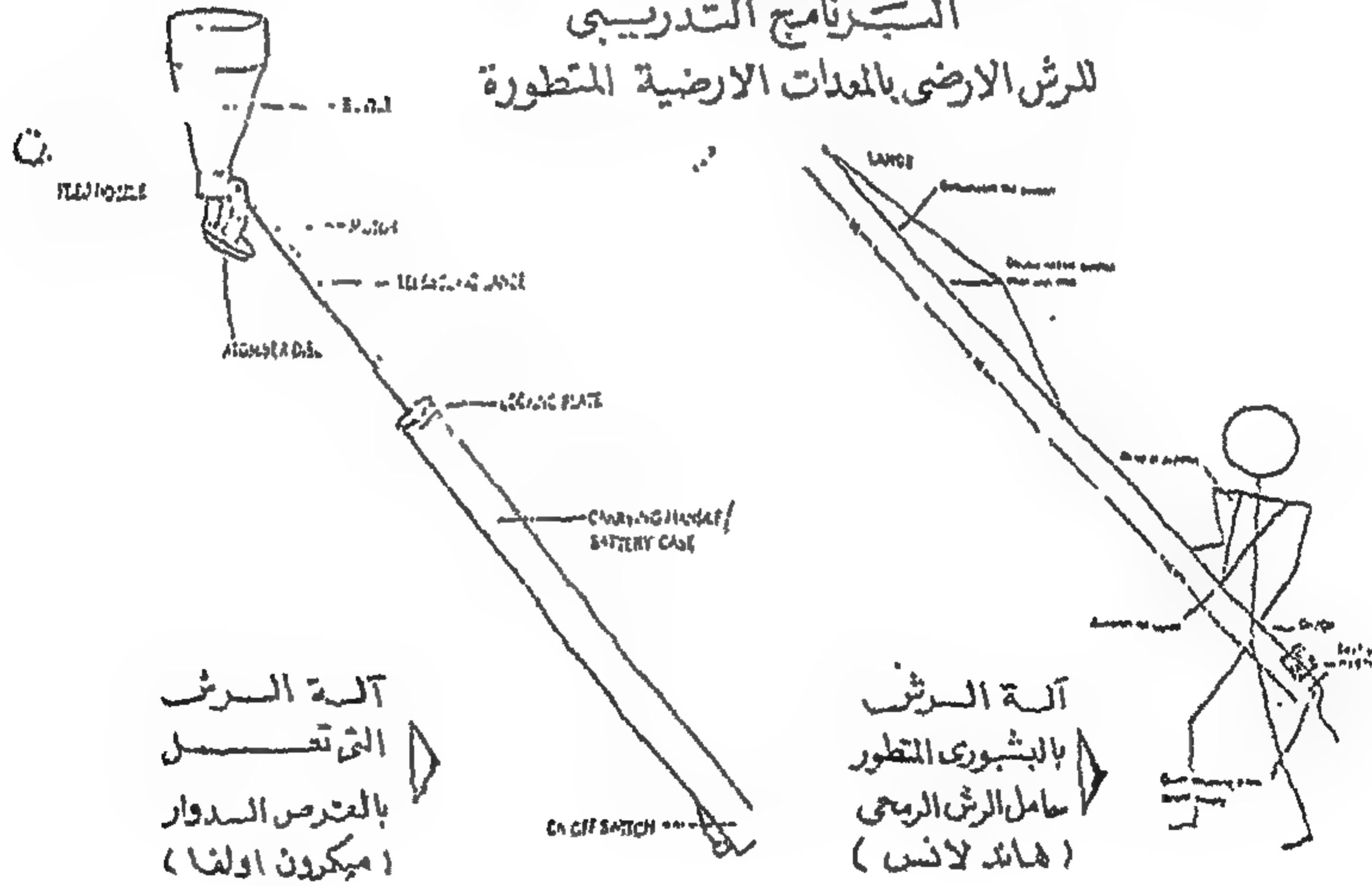
It's proper for the human.  
Automatic stopping the supply **HAND FOGGER !!**



جمهورية مصر العربية  
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي  
الإدارة المركزية لمكافحة الآفات



مشروع الاستخدام الأمثل لمبيدات الآفات الزراعية  
البرنامج التدريبي  
للرش الأرضي بالمعدات الأرضية المتطورة





## ١- نظم الرش

يوجد نظامان أساسيان للرش هما :

أ- رش هدهفي      ب- رش انجرافي

## الرش الهدهفي

يقصد بالرش الهدهفي بأنه الرش الذي يؤدي بطرق لا تعتمد أو تركز على الرياح لكي تطور عرض مجر الرش الفعال ، وعرض مجر الرش هنا غالبا ما يتحدد باستخدام قطرات كبيرة نسبيا وحجوم رش كبيرة أيضا ( ١٠ لتر / فدان وما فوقها ) .

ففي حالة الرش باستخدام الجرارات الزراعية فإن عرض مجر الرش يتم تحديده تبعا لطول حامل البشابير ... أما في حالة الرش باستخدام الطائرات فإن عرض مجر الرش يتم تحديده تبعا لطول الجناح أو قطر المروحة في حالة الطائرات العمودية وذلك عند إجراء الرش على الارتفاعات المادية لمحاصيل الحقل . كما يعتبر أيضا رش الموتور التقليدي رشا هدهفيا - حيث يقدر عرض مجر الرش تبعا لضغط الآلة وأحجام القطيرات الكبيرة نسبيا .

## الرش الانجرافي

يقصد بالرش الانجرافي بأنه الرش الذي تتبع منه قطيرات صغيرة من ارتفاع معين يسمح للرياح أن تنتشر قطيرات الرش خلال المحصول وهذا النظام من الرش لا يمكن اجراؤه بدون رياح كما تجرى عملية الرش بحيث يكون سير العامل عموديا على اتجاه الرياح.

ويستخدم الرش الانجرافي لمكافحة عديد من الحشرات كما يجري أساسا باستخدام الضباب في مكافحة الضباب بالطائرات . وفي مكافحة آفات المحاصيل الحقلية باستخدام الرشاشات ميكرون أولفا .

## ٢- العوامل العامة في كل نظم الرش

## ٢-١- الأمان

بالرغم من أن هذا البرنامج التدريبي ليس من بين أهدافه التخصص في شرح عوامل الأمان إلا أنه من الواجب على كل فرد ألا ينسى أن الكيماويات الزراعية (المبيدات) يجب أن تستخدم بعناية فائقة وعلى هذا يجب أن تراعى النقاط الآتية :

- إذا توفرت الملابس الواقية يجب استخدامها بطريقة صحيحة .

- إذا اتبعت الخطوات الصحيحة فى إجراء الرش فانك سوف تتجنب التلوث .
- لا تدخن أو تأكل أثناء عملية الرش إلا إذا قمت بغسل يديك ووجهك بالماء والصابون جيدا حينما تتاح لك فرصة توقف الرش .
- إذا تلوّثت اغتسل حالا وغير ملابسك إذا كان ذلك ضروريا .
- بعد نهاية يوم العمل خذ حماما جيدا بالماء والصابون .
- غير ملابس العمل يوميا .
- استخدم قميص ذو كم طويل وبنطلون طويل أثناء عملية الرش .
- البس حذاء مقفلا ( مربوطا ) أو بوت كامل ولا تلبس صندلا مفتوحا أو تمشى حافى القدمين .



## الباب الخامس

## السموم النباتية

هل هى عقاقير دوائية أو مبيدات طبيعية أو كليهما معا ؟

## مقدمة :

طافت بوجدانى العديد من الأفكار عن أى الموضوعات أتناولها فى هذا الباب . حتى نهاية الباب الرابع وأنا أحاول تهيئة نفسى والقارىء الكريم لتقبل وتفهم مفاهيم ومدلولات السموم النباتية كمواد كيميائية طبيعية لها ما لها وعليها ما عليها سواء بسواء كما فى الكيمائيات الصناعية المخلقة . فكرت أن أفرد مكانا مستقلا للنباتات كمصدر للدواء تحت مظلة علم العقاقير وأماكن أخرى للمصادر النباتية فى الحصول على مواد فعالة ضد الآفات وهذا يمثل الهدف الرئيسى لهذا الكتاب . فى النهاية أفاء الله سبحانه وتعالى من كرم فضله علىّ بعنوان هذا الباب الذى يدمج بين الفكرتان . هل يوجد بيننا من ينكر ما نحصل عليه من أحياء المملكة النباتية دنيئة كانت أم راقية بطريق أو آخر ؟ ألم تعضد حياتنا العديد من أفراد هذه المملكة العظيمة التى هى من صنع القادر القدير مصداقا لقوله جلّت قدرته "أنتم تزرعونه أم نحن الزارعون" صدق الله العظيم ... يا رب ما نحن إلا وسائل فبغير قدرتك لا زرع ولا نماء ولا حياة ... من أين أنت البذرة الأولى ؟ من أين أتى الماء الذى بدونه لا تخرج أحياء ؟ من خلق الأرض التى تهتز بعد سقوط الأمطار أو الرى بالماء خلق الله العظيم فتنبت البذور وتتمو النباتات نأكلها ونحيا بها مع الماء والهواء ... تعضيد وأى تعضيد ... ربما كانت المحاولة الأولى التى قام بها الإنسان لاستغلال المملكة النباتية هى الحصول على الغذاء وبعد ذلك قام بتطوير الزراعة بما يحقق له ليس الغذاء فقط ولكن الحصول على الألياف والأعلاف وجميعها نبت من خلق الله القادر الخلاق العظيم . عندما أحاطت الأمراض بالإنسان من كل جانب لم يكن أمامه إلا المملكة النباتية أملا فى العلاج والشفاء وقد أدى ذلك الى تطوير نظم علاجية شاملة بالأدوية النباتية ومن ثم تجمعت الخبرات لدى الإنسان . لست فى حاجة للتذكرة بأن الإنسان البدائى فى الغابات تعلم الكثير من الحيوانات فى مجال الاستفادة من النباتات فى علاج العديد من الؤعكات الصحية بالفطرة وما أدراك ما الفطرة رحمة الله الواسعة .



لقد أدى التطور الزراعى على عكس ما كان مرجوا او متوقعا الى زيادة فى مجموع الآفات الضارة وكذلك الأمراض النباتية وهى أحياء تحتاج للعيش والغذاء منافسة للإنسان فى توفير الأمن الغذائى . طالما كان الإنسان يستفيد من المملكة النباتية فى علاج الأمراض التى يعانى منها عاود التطلع إليها مرة أخرى وبالحاح لعلها تفيده فى مجابهة الآفات والأمراض التى تضر بالمزروعات . لقد وجدت النباتات منذ ما يقرب من ٤٠٠ مليون سنة وقد اكتسبت تقنيات دفاعية خلال التطور مما ضمن وجودها واستمرارها فى وجود البيئات المتغيرة والمتعكسة وكذلك الأعداء بكل أنواعها . لقد تم تحديد ومعرفة بعض الصفات المسئولة عن الدفاع فى النباتات مثل الصفات الواقية المورفولوجية التى تقدم الحماية للنباتات ضد الآفات مثل سمك طبقة الشمع فى الكيوتيكل ووجود الأشواك والشعيرات اللزجة كذلك تأكد من وجود بعض العوامل الكيميائية التى تقدم الحماية للجذور والسيقان والأوراق والأزهار ضد الحشرات وغيرها من الوسائل الحيوية . مع إنتاج التوكسينات التى تحمى النباتات من الحشرات وغيرها من الكائنات آكلة النباتات يتحقق ذلك من وجود جزيئات دقيقة لا تسبب موت مباشر فوري للآفات ولكنها تحدث التأثير من خلال الوظائف البيوكيميائية والفسولوجية العادية . إن فهم عمليات الدفاع الطبيعية قد يؤدى للحصول والكشف عن طرق تقنيات حيوية فى مكافحة الآفات تبنى على أساس المبيدات الحيوية المقبولة بيئيا . لقد وجد أن أعداد كبيرة من الأنواع النباتية المختلفة تحتوى على مواد طبيعية إبادية وقد استخدمت بعض من هذه المواد بواسطة الإنسان كمبيدات منذ سنوات بعيدة ولو أن العديد منها يصعب استخلاصها بشكل اقتصادى ذات عوائد . هذا بالرغم من أن العديد من هذه المستخلصات تعمل كمبيدات حشرية فعالة عن طريق الملامسة .

المبيدات المخلقة أنتجت بسبب السهولة التى تستخدم فيها حيث أن فاعليتها وإمكانية تخزينها واستخدامها فى أى وقت عند الحاجة جعلت منها وسائل فعالة وقوية فى مكافحة الآفات والأمراض فى الزراعات التقليدية والبساتين والغابات وكذلك فى برامج حماية صحة الإنسان من الآفات . فى السنوات الحديثة أدى استخدام المبيدات المخلقة فى برامج وقاية النباتات الى حدوث خلل فى البيئة وحدث فوران فى ظهور الآفات وتعاضم ظهور سلالات مقاومة من الآفات علاوة على التأثير الضار على الكائنات غير المستهدفة والنظم الزراعية البيئية غير المستهدفة بالإضافة الى التأثيرات السامة المباشرة على المستخدمين لهذه السموم . لقد تزايدت وتفاقت المشكلة بسبب أزمة الطاقة التى أدت الى زيادة حادة فى أسعار المبيدات التجارية . لذلك فإن المبيدات وبعيدا عن التأثيرات غير المطلوبة أصبحت فى غير متناول الفلاحين الصغار خاصة فى الدول النامية والفقيرة . الآن أصبح من الضروري البحث عن وسائل بديلة فى مكافحة الآفات والتى تقلل من استخدام المبيدات المخلقة .

استخدام المبيدات النباتية الطبيعية فى النظام الزراعى ظهرت واستقرت كوسيلة أولية وأساسية لحماية الإنتاج الزراعى والبيئة من التلوث بالمبيدات وهى مشكلة عالمية . المبيدات النباتية ذات صفات متنوعة ومتميزة مثل الفعل الابادى على الحشرات والتأثير الطارد والمانع للتغذية وكذلك تعمل بعضها كمنظمات نمو حشرية وتحدث تأثيرات سامة على النيماتودا والأكاروسات وغيرها من الآفات الزراعية بالإضافة الى الفعل المضاد على الفطريات والفيروسات والبكتريا وغيرها من مسببات المرضية ( Parkash and Rao ١٩٨٦ ، ١٩٨٧ وكذلك Prakash وآخرون ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ ، ١٩٩٠ b ) . لقد استخدمت هذه المصادر على امتداد قرن من الزمان لتقليل الفقد بالآفات والأمراض النباتية . لقد ذكر وأتفق على أن المنتجات النباتية ذات ميزات عديدة أكثر من الكيمائيات المخلقة مثل :

- ١- المبيدات النباتية بوجه عام ذات سمية منخفضة على الثدييات ومن ثم تحدث أقل أو لا تحدث تأثيرات ضارة على الصحة العامة ونفس الشيء على التلوث البيئى
- ٢- من الناحية العملية لا توجد مخاطر من تطور المقاومة فى الآفات ضد هذه المنتجات عندما تستخدم فى الصورة الطبيعية .
- ٣- المبيدات النباتية تسبب أضرار أقل للكائنات غير المستهدفة وكذلك على ظاهرة ظهور الآفات بشكل وبائى ولو أنه لم تسجل مثل هذه الحالات إلا فى حالة البيرثرينات الطبيعية .
- ٤- لا تحدث أضرار معاكسة على نمو النباتات وحيوية البذور وجودة تجهيز الحبوب .
- ٥- المبيدات النباتية أقل تكلفة ويسهل الحصول عليها بسبب التواجد الطبيعى خاصة فى الشرق .

بسبب التكاليف الرهيبة للمبيدات المخلقة ومشاكل التلوث البيئى من جراء استمرار استخدام هذه الكيمائيات ظهرت الحاجة والاهتمام المتجدد باستخدام المبيدات النباتية فى حماية المزروعات . على مستوى العالم فان الكثير من علماء الحشرات والنيماتودا وأمراض النبات يشتركون فى إجراء العديد من البحوث لإلقاء الضوء على دور هذه المنتجات النباتية ضد الآفات الزراعية والأمراض بما يقلل من الفقد بالآفات . هذا ما سنحاوله فى هذا الكتاب حتى نعطي قاعدة معلومات أساسية عن كل ما يجرى فى هذا الاتجاه الآن وماذا نتوقع فى المستقبل القريب والبعيد على نباتات عديدة ومبشرة بعضها وجد طريقه للمستوى التجارى مثل النيم والبيرثروم والدخان وغيرها والتي قد تصبح يوما جزء من برنامج مكافحة الآفات

. يعتقد الكثيرون أن استخدام المبيدات ذات الأصول النباتية الطبيعية سوف تقطع شوطاً كبيراً في تقليل والتأثيرات الجانبية الضارة التي تحدثها المبيدات المخلقة كذلك سوف تساعد في الحفاظ على البيئة صالحة للأجيال التالية . الحقيقة يعتريني الخوف من الإفراط في هذا الاعتقاد مما قد يحدث نتائج عكسية تماماً وتدمر البيئة وتتعاظم الكوارث والتأثيرات الجانبية الضارة والخطيرة على كل ما يوجد على الأرض مخلوقات بما فيها الإنسان . مرة أخرى أذكر بأنه توجد فروق شاسعة بين النباتات كما هي وبين مستخلصاتها أو المواد الفعالة التي تحتويها وهذا ما سوف أركز عليه في هذا الكتاب . ليس معنى ذلك أن كل ما في النباتات ضار وأقول أن النافع أكثر وأكرر ان الله سبحانه وتعالى لم يخلق كائن يضر الآخرين ولكن الضرر يتأتى من صنع الإنسان وتدخلاته في التوازن وطمعه وجشعه غير المحدودين . نحن لسنا ضد أى شىء طبيعي أو مخلوق مهما كانت سميته وفاعليته ولكننا نحذر من الإسراف في الاستخدام وأخطاء التطبيق .

## المدخل الأول

### تصنيف العقاقير حسب المواد الفعالة الدوائية في النباتات

في كتاب علم العقاقير والنباتات الطبية الصادر عن مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع بعمان ، ذكر المؤلفون قائمة بأهم النباتات الطبية التي توجد في الوطن العربي على سبيل المثال لا الحصر في الملحق (٢) من الكتاب وهي على النحو التالي :

- ١- اليمن : مر - بن ، سنامكي .
- ٢- السعودية : مر - حناء ، سنامكي .
- ٣- الكويت : حلبة .
- ٤- العراق : عرقسوس ، حنظل ، زعتر ، بابونج ، سكران .
- ٥- سوريا : عرقسوس ، ورد ، عفس ، نعناع ، زعتر ، بابونج ، حصالبان ، خطمية ، حبهان ، اللوز ، المر .
- ٦- الأردن : عفس ، حنظل ، زيتون ، زعتر ، بابونج ، اللوز المر .
- ٧- لبنان : شيح ، بصل عنصل ، خردل أبيض ، خردل أسود ، سكران أوروبى ، بردقوش .
- ٨- فلسطين : لوز حلو ، زيتون ، شطة ، عفس ، بصل عنصل ، خروع ، زعتر ، بابونج .
- ٩- مصر : خلة بلدى ، خلة شيطاني ، سكران مصرى ، داتورا ، سنامكى ، بابونج ، حنا ، بصل عنصل ، خروع ، خطمية ، شيح ، كركديه ، لحلاح ، ينسون ، كراوية ، كمون ، كزبرة ، نعناع ، حصا لبنان .
- ١٠- السودان : كركديه ، صمغ عربى ، سنامكى ، شطة ، ثمر هندي ، سكران ، داتورا ، حناء ، حنظل ، حلبة ، جوز مقىء .
- ١١- ليبيا : زيتون ، حنظل ، بصل عنصل ، لحلاح ، زعتر ، خروع ، داتورا .
- ١٢- تونس : زيتون ، بصل عنصل ، داتورا ، سكران أوروبى .
- ١٣- الجزائر : زعتر ، سكران ، داتورا ، شيح ، مصاص ، حنظل ، حصالبان ، حلبة .
- ١٤- المغرب : خلة بلدى ، خلة شيطاني ، حنظل ، حصالبان ، بصل عنصل ، بصل



فى نفس الكتاب وبعد استعراض لأهم النباتات الطبية فى العالم العربى وجد جداول عن تصنيف العقاقير الدوائية فى النباتات المختلفة بداية من الزيوت الطيارة والقلويدات والجليكوسيدات والمواد الراتنجية فى النباتات ثم الأخشاب والقشور والجذور والريزومات والأعشاب والثمار والبذور والأوراق والمساحيق النباتية والعقاقير التى ليست عضوا نباتيا مثل العصارة وغيرها . ولقد أثرت أن أضع هذه الجداول كما هى مع الشكر والاعتذار للمؤلف ودار النشر لأن التعدد ليس به سوء نية وإنما منعا للتكرار والاستفادة مما نشر فى هذا المجال خاصة أن العقاقير الدوائية ليست من أهداف هذا الكتاب وإنما مجرد أمثلة وإشارة الى ما هو نافع فى النباتات بالرغم من أن بعض من هذه العقاقير الدوائية قد تفيد فى مكافحة الآفات مما يضيف إليها أهمية وبعد آخر .

جدول (٥-١) : أهم النباتات التى تحتوى على زيوت طيارة

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ بابونج المانى	Marticata	الأزهار	زيت طيار	طارد للأرياح ومضاد للمغص
	Chamomila			
٢ برقوقش	Majorana	الأوراق	زيت طيار به تربينول وجيرانينول	منفث وطارد للغازات ومحسن لطعم المأكولات
	Hortensia			
٣ بقدونس	Petroselinum saivum	العشب كامل	فيتامينات ، زيت طيار به ، مادة ابيول	مقوى للناحية الجنسية ومحسن لطعم المأكولات
٤ جوز الطيب	Myristica	البذور	زيت طيار به	طارد للغازات ، مبرستسين منشط عام ، توابل
٥ حبة البركة	Nigallasativa	البذور	زيت طيار به	علاج الربو ، طارد نجلون ومواد مرة للبلغم ، توابل
٦ حيان	Eletenia	الثمار	زيت طيار به	توابل ، طارد بورنيول وليمونين للغازات
٧ حشيشة الدينار	Humulus luputis	المخروطات الزهرية	زيت طيار به هيوميلوين تاتين مواد راتنجية	صناعة البيرة ، منوم خفيف ومسكن للألام
٨ حشيشة الليمون	Cymbopogan	الأوراق	زيت طيار يحتوى على سترال	طارد للديدان ، صناعة العطور والصابون
٩ حلفابر	Oymbopogn proimus	العشب	زيت طيار له رائحة الكرفس	طارد للغازات ، مدر للبول مطهر بولى

١٠ حصالبان	Rosmainus offoinalis	الأوراق	زيت طيار به بورنيول وستيول	طارد للغازات محسن لطعم المأكولات ، صناعة العطور
١١ ريحان	Odimumbsllam	العشب	زيت طيار به كافور ولينالول	طارد للغازات مدر للسهول ، علاج الروماتزم ، صناعة العطور
١٢ زرببخ (منتته)	Chenopodium arbrosioides	العشب	زيت طيار به اسكاريدل وجليكول لا مائي	طارد للديدان
١٣ زعتر	Thymusvugais	الأوراق والقمم الزهرية	زيت طيار به ثيمول وكارفكرول	توابل ، طارد للغازات مزيل لالام المغص طارد للديدان
١٤ زنبق	Polianthes tuberosa	الأزهار	زيت عطري	مستحضرات التجميل والروائح
١٥ شبت	Anethumgaviol- ers	الثمار	زيت طيار به كارفون وليمونين	مسكن طارد للغازات
١٦ شمر	Foenictum vulgae	الثمار	زيت طيار به انيثول وفشون	مسكن طارد للغازات
١٧ زعتر	Pelergonlum gaiolers	العشب	زيت عطري به جيراتيول	المرطبات ومستحضرات التجميل
١٨ فلفل أسود	Pipernigum	الثمار	زيت طيار وقلويد بيرين	مقوي ، فاتح للشهية
١٩ قرفة	Cinnarormm zyariom	قلف السيقان	زيت طيار به الدهيد السيناميك	طارد للغازات منه عطري
٢٠ قرنفل	Eugenia cayophyl	البراعم الزهرية	زيت طيار به يوجتول	مسكن لالام الأسنان
٢١ كافور	Eucalyptus giobuls	الأوراق	زيت طيار به ستيول	علاج التهابات الأنف والحنجرة
٢٢ كراوية	Caum carvi	الثمار	زيت طيار به كارفون وليمونين	مشروب مغذي للأطفال وطارد للغازات ومحسن للمأكولات

٢٣ كرفس	Apium gravolens	العشب والبذور	زيت طيار به ليمونين وسيلتين	مهدى للجهاز العصبى مقوى الناحية الجنسية فى الذكور طارد للغازات
٢٤ كزبرة	Coniandum	الثمار	زيت طيار به لينالول وبينين	طارده للغازات مسكن للألم ، توابل
٢٥ كمون	Cuminum cymium	الثمار	زيت طيار به الدهيد الكمون	طارده للغازات مسكن للألم ، توابل
٢٦ لاوند	Lavandula offionals	القلم الزهرية	زيت طيار به خلات اللينالول	منبه للأعصاب صناعة العطور
٢٧ نعناع بلدى	Mentha	الأوراق والقلم	زيت طيار به كارفون وليمونين	توابل صناعة الحلوى والعطور
٢٨ نعناع فلقى	Mentha	الأوراق والقلم	زيت طيار به منثول وبثين	طارده للغازات مسكن للألم ، صناعة الحلوى والعطور
٢٩ ورد	Rosagallica	بتلات الأزهار	زيت عطرى فـه جيرانيول وستروتيلول	صناعة العطور وتحسين طعم الأدوية المرة
٣٠ ينسون	Jasmium gradifloum	الثمار	زيت طيار به انيثول وميثيل شافيكول	طارده للغازات مسكن للألم مدر للبول
٣١ ياسمين	Pimpinella anisum	بتلات الأزهار	زيت عطرى	صناعة العطور غالية الثمن

## جدول (٥-٢) : أهم النباتات التي تحتوى على قلويدات

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ اكرويا	Atropa	الأوراق والقمم	هيوسيامين ، اتروبىضين ، بلادينين	مسكن للألام مقل من افراز العصارات
(بلادونا)	Belladone	الزهريّة	بالجسم ، يوسع حدقة العين	
٢ ارجوت	Claviceps	الفطر	ارجونوفين ، ارجومتريين ، ارجوتامين ، ارجوكرتئين ، مورفين ، بابافرين	مصدر للحصول على القلويدات المختلفة فى الصداع النصفى ومنع النزيف الرحمى
٣ افون	Papaver somniferum	السائل اللبنى الجاف	مورفين ، كوديين	مسكن للألام ، مخدر
٤ افرا	Ephedra sinica	العشب	افدين ، افدين كاذب	فى علاج ضيق التنفس
٥ بن	Cotlearabca	البذور	كافيين وزيت ثابت	مشروب منشط للجهاز الهضمى
٦ تبغ	Nicotiana	الأوراق	نيكوتين - اناباترين	فى صناعة السجائر ، مبيد حشرى
٧ جوز مقىء	Stychnos nuxvomica	البذور	استركتين ، بروسين	مقوى للعضلات وسام جدا
٨ خانق الذئب	Aconitum nabellus	الجذور	اكتوتينين	سام جدا ، مسكن موضعى يستعمل ظاهريا فى الدهانات
٩ خشاش	Papaver somniferum	الافراز اللبنى المستخرج من الثمار الغير ناضجة	مورفين ، كوديين ، ثيبابين	مخدر ومسكن للألام
١٠ داتورا	Datura stramonium	العشب	هيوسيامين ، اتروبىين ، وسكوبولامين	مسكن للألام ومخدر ومنوم
١١ فثرومان	Punica granatum	قشر الثمار	بلتيارين ، تانين	قابض ، علاج اسهال طارد للديدان
١٢ سكران أوربى	Hyoscyamus niger	العشب	هيوسيامين ، هيوسين	مسكن للألام والمغص



١٣ سكران	Hyoscyamus	العشب	هيويسيامين ، مسكن لآلام
مصرى	muticus		هيويسين والمغص
١٤ سولانم	Solanum	الأوراق والثمار	سولاسودين ، مواد يستعمل فى تحضير
	laciniatum		صابونية هرمونات الجنس والكورتيزون
١٥ شاي	Camellia	الأوراق	كافيين - منبه قابض
	sinensis		ثيوبروميين ويستخرج الكافيين وثيوفيلين وزيت من الأوراق طيار
١٦ شطة	Capsicum	الثمار	كابسياسين ومواد مقوى للمعدة تزيل
	frutescens		رائحة الألام الروماتزمية
١٧ عادر	Epinedra	العشب	انتظرايقدرا
	senice		
١٨ عرق الذهب	Cephalis	الجذور	اميتين - سيفالين فى علاج الكحة ومقيء
	ipecusnha		
١٩ فنكا	Vinca rosea	العشب	فتيلاسين - علاج سرطان الدم
			فانكريستين وأنواع السرطان
٢٠ فات	Catha edulis	الأوراق	نورافدرين كاذب منبه للجهاز العصبى المركزى
٢١ قهوة	Coffea arabica	البذور	كافيين وزيت ثابت مشروط منشط للجهاز العصبى
٢٢ كاكاو	Theobroma	البذور	ثيوبرومين مغذى ومنبه خفيف
	cacac		ثيوبرومين يستعمل فى صناعة الشوكولاتة
٢٣ خشب الكينا	Cinchona sb	القلب	كينتين وكنديين فى علاج الملاريا ، وسكنونين مقوى للمعدة وسكنونيدين
٢٤ لحاح	Cochiolum	البذور	كولشيسين مرض النقرص
	autumnale	والكورمات	والتهاب المفاصل
٢٥ لوبليا	Lobelia inflata	العشب	لوبلين ، زيت طارد للبلغم منشط للجهاز التنفسى بديلا للتبغ للاقلاع عن
			دهن ، صمغ عقدة التدخين

## جدول (٥-٣) : أهم النباتات التي تحتوى على جليكوسيدات

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ بصل العنصل	Urginea marnitma	البصلة	سيلازين أوسيلازين ب	تقوية عضلات القلب وتحسين ضرباته طارد للبلغم
٢ حنطة سوداء	Fagopyum esculantm	الأوراق	بروتين ، نشا	تقوية الشعيرات الدموية الضعيفة فتمنع النزيف
٣ خردل أبيض	Brassica alba	البذور	سينالين	مقيء ، علاج الروماتزم ، فاتح للشهية
٤ خردل أسود	Brassica nigra	البذور	سنجرين	مقيء ، علاج الروماتزم ، فاتح للشهية
٥ خلة بلدى	Ammi visaga	الثمار	خليج واخلو وفزناجين	علاج حصوات الكلى والمسالك البولية
٦ دفل	Nentum oleander	الأوراق	ثيرين ، ثيرباثين ، الباندرين	تقوية عضلات القلب
٧ ديجنالييس	Digitalls purpuraa	الأوراق	بوربوريا جليكوسيد أب وديجنالين	تقوية عضلات القلب وتحسين ضرباته
٨ راوند	Pteum peimatm	الريزومات	جليكوسيدات انثركينونية ، تاتين	مسهل وفاتح للشهية
٩ زعفران	Crois sativa	مياسم الازهار	كروكين وبكروكين	منبه عطري ومضاد للبرد
١٠ سذب	Ruta graveolens	الأوراق	رتين	تقوية جدران الأوعية الدموية الدقيقة
١١ سنامكى اسكندراني	Cassia acutfolia	الأوراق	سنوزيد أوب	مسهل قوى
١٢ سنامكى هندي	Cassia angustiofa	الأوراق	سنوزيد أوب	مسهل قوى
١٣ صبر	Aloe vera	الأوراق	الودين ، الوامودين	مسهل قوى
١٤ صفصاف	Salix purpraa	الأوراق	سالسين	علاج الروماتزم
١٥ عرقسوس	Guoymsa sp	الجذور والريزومات	جليسيرهزين - سكر اسبرجين وصابونين	طارد للبلغم يغلف قرحة المعدة
١٦ فانيليا	Vanilla plartola	الثمار القرنية	فانلين	محسن لطعم الماكولات
١٧ كاسكارا	Phamnus perotaara	القف	جليكوسيدات انثراكينونية	مسهل قوى

جدول (٤-٥) : أهم النباتات التي تحتوى على مواد تانيينية

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ راتاتيا	Krameria tniandra	الجذور	تانيينين ، حمض الكراميرك ، سكر	قابض يستعمل فى علاج الاسهال وفى مضمضة الفم
٢ شاي	Camillia sinensis	الأوراق	كافيين ١-٤% ثيوبرومين ثيوفلين	منسبه وقابض ويستخرج من الأوراق قلويد الكافيين
٣ عقص	Quercus- tectohnia	البراعم	حمض التانيك ٥٠ ٧٠- % حمض جاليك ونشا ومواد راتنجية	قابض ، المصدر التجارى للحصول على حمض التانيك يستعمل فى الدباغة وإنتاج الخبز
٤ هماميليس	Hammeis vrginana	الأوراق	تانيين سكر - زيت طيّار	قابض يوقف النزيف مطهر يستعمل فى علاج البواسير ، والكدمات السطحية

جدول (٥-٥) : أهم النباتات التي تحتوى على مواد راتنجية

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ بلحة جحا	Ecballium elatenium	عصير الثمار الغير ناضجة	اللاتيرين	فى الطب الشعبى فى علاج الصفراء
٢ حنظل	Crtulus	لب الثمار	كولوسنس-ين وكولوستستين	مسهل قوى
٣ سرخس	Colocynthis	الريزومات	فيلسيسين وحمض فليسك ، فيلمارون	طارد للديدان
٤ شطة	Capsicum trutescens	الثمار	كابسياسين	فاتح للشهية ، علاج الروماتزم

## جدول (٥-٦) : الأخشاب

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Sahntalum Album	خشب الصندل Sandal wood	الصندليات Santalaceae
٢- Plerocapus Santalinus	خشب الصندل الأحمر Red Sanders wook	القطانية Leguminosae
٣-  كواشيا جمايك Quassia jamaica	خشب الكواشا Quassia Wood	السماروبية Simarubiaceae
ب- Surinam Quassia		
٤- haematoxylon	خشب البقم Log wood	القطانية Leguminosae
campechianm		
٥- Guaiacum officinale	خشب القديسين Guaiaum wood	الرتريطية Zygophyllaceae

## جدول (٥-٧) : القشور Barks

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Cinnamon Zeylanium	قشور القرفة السيلاية Cinnamon Bark	الغارية Lauraceae
٢- Cinnamon Cassia	قشور القرفة الصينية Cassia Cinnamon	Lauraceae
٣- Canella alba	قشور القرفة البيضاء Canella Cinnamon	Canella ceae
٤- Cdrotion eleuteria	قشور العنبر Cascarilla bark	الغريونية Euphorbiaceae
٥- Rhamnus Purshiana	قشور القشرة المقدسة Cacara Segroda	النبقية Rhamnaceae
٦- Prus Serolina	قشور الكرز البري Wild Cherry barks	الوردية Rosaceae
٧- Ulmus Fulva Ulmus nubra	قشور شجرة الدرداء Slippery Elmbark	ulmaceae
٨- Punicagranatum	قشور الرمان Pomegranate bark	الرمانية Punicaceae
٩- Quillaja Saponaria	قشور بنما أو الكيلايا Quillaia bark	الوردية Rosaceae
١٠- Cinchona officinale	قشور الكينا Cinchona bark	الغوبة Rubiaceae
الكينا الصفراء Cinchona		
Calisaya		
الكينا الحمراء Cinchona		
Succirubra		
١١- Sassa Fras varilolium	قشور الساسفراس Sassa Fras bark	الغارية lauraceae
١٢- Rhamnus Frangula	قشور نبات العومج -Alder Buckthorn Frangula bark	النبقية Rhamnaceae
١٣- Hamamelis Virginiana	مشاركة فيرجينيا ، الهاماميلس Witeh Hazel Bark	المشاركة Hamamelidaceae



جدول (٥-٨) \*\* الجذور والريزومات

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- النوع الاسيوي Rheum officinale	جذور الرواند Rhubarb=Rheum Rhizome	الرواندية Polygonda ceae
النوع الاوروبي Rheum rhaponticum	عرق السوس Gycyrrhiza = Liquorice = Licorice	القطنية Leguminosae
٢- Glycyrrhiza glabra	جذور البودوفيلوم Podophyllum Rhizome	الزركشية Berberidaceae
٣- Podophyllum Peltatum	جذور الجلب Jalap Root	الملتفات Convulvula ceae
٤- Exogenium purga, ipomoea pourgra	جذور الزنجبيل Ginger = Zingiber Rhizome	الزنجبليات Zingiberaceae
٥- Zingiber officinale	جذور عرق الذهب Ipeca cuanha Root	الغوية Rubiaceae
٦- Cephalis ipeca cuanha	جذور الروالفيا Rauwolfia Root	الدالية Meni sperma ceae
٧- Rauwolfia Serpentina	جذور الخطمي Marsh mallow Root	الخطمية Malva ceae
٨- Althoea-officinalis	جذور اللحلاح الخريفي Cochicum Corm	السوسنية Lilia ceae
٩- Colchieum autumnale	جذور السرخس الذكر Male Fern Rhizome	الخنشاريات Poly podia ceae
١٠- Dryopteris Filixmas		

جدول (٥-٩) \*\* الاعشاب Herbs

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Hyoscyamus niger	عشبة البنج Henabane Herb = hyoscyamus	
٢- Mentha piperita	عشبة النعنع Peppermint herb	الشفوية labiatae
٣- Datura Stramonium	عشبة البرش Stramonium herb	الباذنجانية Solanaceae
٤- Atropa belladonna	عشبة البيلاذونا أو اللقاح أو ست الحسن Belladonna herb	الباذنجانية Solana ceae

## جدول (٥-١٠) \*\* الأزهار Flowers

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١ - Crocus Sativus	أزهار الزعفران Saffron Flowers	السوسنية iridia ceae
٢ - Eugenia Caryophyllus	القرنفل Cloves	الاسية Myrta ceae
٣ - Chrysanthemum cinerariifolium	الاقحوان القاتل للحشرات Insect Flowers Pyrethrum	المركبة Compositae
٤ - Lavandula officinale	زهرة الخزامي Lavandar Flower	الشفوية Labiatea
٥ - Anthemis nobilis الروماني Matricaria chamomilla الألماني	ازهار البابونج Chamomile Flower	المركبة Compositae

## جدول (٥-١١) \*\* الثمار Fruits

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١ - Pimpinella anisum	ثمار اليانسون Anise Fruit	المظلية Umbelliferae
٢ - illicium Verum	اليانسون النقي الصيني Chinese Star	المغنولية Magnolia ceae
٣ -	Anise اليانسون النقي الياباني Jabanese star	
٤ - Foeniculum Vulgaris, Foeniculum capillaceum	ثمار الشمرة او الشمرة Fennel Fruit	المظلية Umbellifereae
٥ - Conium maculatum	ثمار الكراويا Caraway Fruit	المظلية Umbellifereae
٦ - { عتيه ٧ عة شوعمشفعة	ثمار الشوكران الكبير Hemlock Fruit	المظلية Umbellifereae
٧ - Ammi Vesnaga	ثمار الخلة Visnaganm Fruit	المظلية Umbellifereae
٨ - { عة هي عة { عة هي عة	ثمار الكمون Cummin Fruit	المظلية Umbellifereae
٩ - { عقهشي بقعة شفهرة	ثمار الكزبرة Coriander Fruit	المظلية Umbellifereae
١٠ - Tamarindus indica	ثمار التمر هندي Tamarinds Fruit	القطانية Leguminosae
١١ - Vanilla planifolia	ثمار الفانيليا Vanilla Fruit	السحليات Orchidaceae
١٢ - Elettaria Cardamoum	ثمار حب المال Cardamom Fruit	الزنجبليات ingibera ceae
١٣ - Citrullus Colocyanthis	ثمار الخنظل Bitter apple, colocynth	القنابية Cucurbita ceae
١٤ - Capsicum Frute scens	ثمار الفلفل الاحمر Capsicum Fruit	الباذنجانية Solanaceae
١٥ - Citrus auratium	ثمار النارنج Bitter orange Fruit	السلادية Rutaceae
١٦ - Citrus Limonia	ثمار الليمون Lemon Fruit	السلادية Rutaceae
١٧ - Papaver Somniferum	محافظ الخشخاش Poppy Capsule	الخشخاشية Papavera ceae

جدول (٥-١٢) \*\* البذور Seeds

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
Prunus Communis Var -١ Dulcis	بذور اللوز الحلو Sweets Alkmond	الوردية Rosaceae
Prunus Communis Var -٢ Dulcis	بذور اللوز المر Bitter Almond Seeds	الوردية Rosaceae
Cilycina Soja -٣	بذور الصويا Soybean	القطانية Leguminosae
Brassica nigra -٤	بذور الخردل الاسود Black Mustard, Sinapis nigra	الصلبية Cruciferae
Brassica alba -٥	بذور الخردل الايش White Mustard, Sinapis alba	الصلبية Cruciferae
Physosligma Venenosum -٦	فول كالا بار Calabar bean	القطانية Leguminosae
Strychnos Nux-Vomica -٧	بذور الجوز المقيء Nux Vomica Seed	الكشلية Logania ceae
Ricinus Communis -٨ Hydnocarpus -٩ Taraktogenos	بذور الخروع Castor Seeds	الفريوتية Euphorbiaceae
Gossypium herbacum -١٠ Strophanthus Seeds -١١	بذور القطن Cotton Seeds	الفصيلة الخطمية Malara-Ceae
Strophanthus gratus الستروفانتس اللطيف		
Strophanthus hispidus الستروفانتس المزير		
Strophanthus Kombe الستروفانتس كومبيه		
Sesamum indicum -١٢	بذور السمسم Sesame Seed	القصبية الدفلية Apocynaceae
Trigonella-r.Foenum- -١٣ groecum	بذور الحلبة Fenugreek Seeds	الفصيلة القطانية Leguminosae
Muristiea Fragrans -١٤	حوزة الطيب Nut megs	الفصيلة الطيبية Myristicaceae
Cola Vera Colanitida -١٥	بذور الكولا Cola Seed	البرازية Sterculia ceae
Theobroma Cacao -١٦	بذور الكاكاو Cacao Seeds	البرازية Sterculia ceae
Coffee liberca, Coffee -١٧ Carephoro	بذور القهوة Coffee Seeds	الغرية Rubiaceae
Linum usitatissimam -١٨	بذور الكتان Linseed	الكتانية Linaceae

## جدول (٥-١٣) \*\* الوراق

العائلة	اسم النبات	اسم العقار العلمي
Rutaceae السذابية	Buchu leaves اوراق البوشو	Barosma - اوراق البوشو المستديرة - betulina Barosoma اوراق البوشو البيضاوية Crenulata Barosma اوراق البوشو الطويلة Serratifolia
Rutaceae السذابية	Jaborandi leaves اوراق الجابوراندي	Pilocarpus jaborandi -٢ Pilocarpus microphyllus
Myrtaceae الاسية	Eucalyptus اوراق الايوكالبتوس leaves	Eucalyptus globulus -٣
Ericaceae الخلنجية	Bearberry leaves اوراق عنب الدب	Arcto Staphylos uva-ursi -٤
thro Xylaceae حمرواات الخشب	Caca leaves اوراق الكاكا	Erythroxylum coca -٥
leguminosae القطنية	Cassia-angustifolia	Senna -٦ السنا الهند او السنامكي leaves Cassia الاسكندراني acutifolia
crophulariaceae الخنازيرية	Digitalis Leaves = اوراق الديجتال Foxglove leaves	Digitalis -٧ الديجتال الارجواني Purpurea
Theaceae الشامية	Tea leaves اوراق الشاي	Thea Sinensis -٨
Solanaceae الباذنجانية	Tobacco Leaves اوراق التبغ	Nicotina tabacum Nicotina -٩ nustica
Labiatae الشفوية	Rose Mory leaves اوراق اكليل الجبل	Ros marinus officinalis -١٠
Tumera ceae	Damiana leaves اوراق دميانة تودنيزا	Turneradiffusa -١١
Lythra ceae الحنائية	Henna Leaves اوراق الحنة	Lawsonia alba -١٢
Monimai ceae المونيمية	Boldo leaves اوراق البولديو	Peumus boldus -١٣
Labiatae الشفوية	Thyme leaves اوراق الزعتر	Thymus Vulgaris -١٤
Celastra ceae الحرايبية	Kaht Leaves اوراق القات	Catha edulis -١٥
Sauill Leaves	Lilia ceae اوراق العنصل	-١٦ قهلهي ثش عشقهفهش



جدول (٥-١٤) \*\* المساحيق النباتية Powders of Natural occurrence

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- أبراع نبات Lycopodium Clavatum	الكبريت النباتي Lycopodium	الرصنيات Lycopodia ceae
٢- الأشعار والغدد التي تغطي ثمار نبات Mallotuw philippinensis	الكامالا Kamala	الغريونية Euphorbia ceae
٣- الأوبار التي توحد على ثمار نبات Humulus حشيشة الديار	اللوبولان (راتنج الجنجل) Lupulin	القنبية Cannabina ceae
٤- يوحد من نبات Andira araroba	مسحوق الغوا Araroba = Goa Powder	القطانية Leguminosae

جدول (٥-١٥) \*\* العقاقير التي ليست عضوا نباتيا Un Organized Organs

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- papwer somineferum	الانيون Opium	Papaveraceae
٢- Chondodendron tomentosum	خلاصة الكرار Chondodendron	القمرية Menispermaceae
٣- Aloe Barbadensis	الصبر Aloe	السوسنية Liliaceae
اسم العصارة	انوا الصبر	
صبر البارباد أو كرواسا	Aloe Vulgaris	
الصبر المكي	Aloe Socotrin	
صبر رأس الرء الصالح	Aloe Forex	
٤- Astragulus gummifer	صمغ الكثيراء Leguminosa	Tragacantha
٥- Acacia Senegals	الصمغ العربي Gum Arabic = Acacia	Leguminosae
٦- Fraxinus Omus	عسل الندي manna	الزيتونية Oleaceae
٧- Pinus martima	القفونة colophony	الصنوبرية Pinaceae
٨- Tetraelinisar liculala	السندركة (سندروس) Sandarac	Cupressaceae
٩- Guaiacum officinale	راتنج خشب الانبياء Guaiacum Resin	الطريطية Zygophyllaceae
١٠- Laccifer lacca	الشلاك Shellac	Lacciferidae
١١- Commiphora molmol	المر Myrrh	Burseraceae
Commiphora myrrha		

## تابع جدول (٥-١٥) \*\* العقاقير التي ليست عضوا نباتيا Un Organized Organs

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١٢- Ferula Foelida, Ferula Ferula Rubricaulis, assa	الحاميت او الانجدان Asafetida	المظلية Umbelliferae
١٣- Ferula galbani Flua	القناة او الكلخ Galbanum	المظلية Umbelli Ferae
١٤- Dorema ammoniacum	الوشق Ammoniacum	المظلية Umbelli Ferae
١٥- Copaifera lansdorfii	الكوباهاو Copaiba	Leguminosa
١٦- Liquidambar orientalis	العنبر السائل أو الميعة الشرقية Storax	المشتركة Hamamelidaceae
١٧- Myrocylon balsamum	بلسم تولو Balsam of Tolu	leguminosae
١٨- Myrocylon pereiroe	بلسم البيرو Balsam of Peru	leguminosae
١٩- Styrax benzoin Styrax lonkinensis	بلسم الجاهري ، بخور سومطره Benzoin	الاسطركية Styraceae

## المصادر والمراجع ص ٢٦٠

## (أ) المصادر العربية :

- ١- د. فوزي طه قطب حسين - النباتات الطبية ، زراعتها ومكوناتها - دار المريخ للنشر ١٩٨١ .
- ٢- د. حسان منجد - كيمياء العقاقير مطبعة طربين ، ١٩٧٣
- ٣- د. سمير نوري ، كيمياء العقاقير ، مطبعة الروضة ، ١٩٨٢
- ٤- د. حسان منجد ، العقاقير وتركيبها الكيميائي ، جامعة دمشق ، ١٩٧٦
- ٥- د. عز الدين رشاد ، النباتات الطبية والعطرية ، الجزء الاول ، مكتب الانجلو المصرية ١٩٦١
- ٦- الصيدلانية سحر ملص ، علم العقاقير ، الشرق الاوسط للطباعة ، ١٩٨٤
- ٧- د. محمد حسين كامل ، الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب
- ٨- د. علي عبدالله الدفاع ، اعلام العرب والمسلمين في الطب ، مؤسسة الرسالة ، ١٩٨٣
- ٩- البيولوجيا ، تأليف ريتشارد أ . جولدز بي ترجمة عدنان علاوي ، حميد الحاج واخرون .

- ١٠- د. طلال سعيد النجفي ، الكيمياء الحياتية ، المكتبة الوطنية ، بغداد ١٩٨٧
- ١١- السيد البدر اوي ، لكيمياء الحيوية ، المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ١٩٨٨
- ١٢- الوجيز في الكيمياء الحيوية ، البيت لينجز ترجمة قصي عبدالقادر الجلبي

(ب) المصادر الاجنبية :

1. Test book of pharma cognosy Walils foundation.
2. Trease and Evans pharma cogrosy 12th Edition.
3. Medical plant Canstituents. Dr. Shafik Balbaa 2nd Edition.
4. Pharma Cognosy - varro E-Tyler - Lynn R Brady - james E. Robbers 8th Edition.
5. Plant Biochemistry, 3rd Edition, James Bonner & Joseph E. Varner, Academic press, London 1976.
6. Plant Structure, Furction & adaplation, M.A. Hall E.L.B.S. Macmillan 1978.
7. Applied pharma cognosy, 11th Edition, Andraw silson, H.O. Schild & Walter Modell, churchill livingstone - London, 1975.
8. Biochemistry, Albert L. lehnirger 4th print 1978.
9. Biochemistry, A Functional Approach, 2nd Edition, R.W. McGilvery, Gerald Goldstein, W.B. Saunders Comp. London, 1979.
10. Human nutrityion & Dietetics, Sir Stanley Davidson, E.L.B.S. 1970.

## المدخل الثاني

## قوائم المكونات الكيميائية الفعالة بيولوجيا من المصادر النباتية

يحتوى هذا المدخل على قائمة بالمكونات الكيميائية الفعالة بيولوجيا مرتبة أبجديا مع وصف للمجاميع الكيميائية والنشاط البيولوجي ( مبيدات حشرية - مواد طاردة - مانعات تغذية - منظمات نمو حشرية - مواد منظمة تحاكي الهرمونات (هورمون الحداثة) - مواد ذات نشاط ضد النيماتودا وغيرها من الآفات . المركبات متخصصة سوف نذكرها مرة أخرى فى المدخل الثالث من هذا الكتاب .

جدول (٥-٦) : قائمة بالمكونات الفعالة بيولوجيا من النباتات ضد الآفات

النبات المعزول منه المركبات	النشاط البيولوجي	المجموعة الكيميائية	المركب الكيميائي
<i>Acacia auriculiformis</i>	مبيد نيماتودي	تربينويدز ثلاثية سايرينينات	Acaciaside A and B
<i>Uvaria hookeri, U.narum</i>	مبيد حشري	تتراهيدروفوران	Acetogenins
<i>Toona ciliata</i>	مانع تغذية	تربينويدز	6-acetoxy toonacilin
<i>Trifolium pratense</i>	جاذب	مشتق استيرون	Acetophenone
<i>Acorus calamus</i>	جاذب	سيكلوديكايتريدز	Acoragermacrone
<i>Erigeron affinis</i>	مبيد حشري	ايزوبيوتيل اميد غير مشبع	Affinin
<i>Ageratum conyzoides</i>	مبيد حشري	ترومينويد	Ageratochromene (Precocene)
<i>Ageratum conyzoides</i>	مبيد حشري	ترومينويد	Ageratochromene
<i>Ajuga remota</i>	مبيد حشري ونيماتودي	تربينويدز	Ajugarin-I, II, III
<i>Azadirachta indica</i>	مبيد نيماتودي	غاز	Ammonia
<i>Anabasis aphylla, Dubaisia hopwoodi</i>	مبيد حشري	الكالويدز	Anabesine (Neonicotine)
<i>Anacyclus pyrethrum</i>	مبيد حشري	ايزوبيوتيل أيد غير مشبع	Anacyclin



تابع جدول (٥-٦) : قائمة بالمكونات الفعالة بيولوجيا من النباتات ضد الآفات

النبات المعزول منه المركبات	النشاط البيولوجي	المجموعة الكيميائية	المركب الكيميائي
<i>Anthriscus silvestris</i>	مبيد حشري	-	(Z)-2-angeloyl oxyracethyl-2- beteroic acid
<i>Anona muricata</i>	مبيد حشري	الكالويدز	Anonanine
<i>Toona cilaita</i>	مانع تغذية	الكالويدز	Anthothecol
<i>Anthriscus silvestris</i>	مبيد حشري	ديوكسي بودوفيللو ثركميريد	Anthricin
<i>Anthriscus silvestris</i>	مبيد حشري	مشتقات اثير	Anthriscinol methyl ether
<i>Curcuma longa</i>	مادة طاردة	مشتقات فينيل	ar-turmerone

بعد ان ترجمت للعربية المجموعة الكيميائية التابع لها المركب والنشاط البيولوجي وجدت من الأفضل أن أتركها بالإنجليزية مع ترجمة لمصطلحات الفعل البيولوجي فقط.

جدول (٥-٦)

النبات	النشاط البيولوجي	المجموعة الكيميائية	المركب الكيميائي
<i>Acorus calamus</i>	Attractant	benzene derivative	$\beta$ -Asarone
<i>Acorus calamus</i>	Attractant	benzaldehyde derivative	Asaryldehyde
<i>Daphne odora</i>	Miticidal	Acetogenin	Asimicin
<i>Oryza sativa</i>	Growth inhibitor	protein derivative	Asparagin
<i>Asparagus officinalis</i>	Nematicidal	-	Asparaguric acid
<i>Millettea auriculata</i>	Antifeedant	Isoflavonoid	Aurimillone
<i>Azardirachta indica</i>	Antifeedant, growth inhibitor	Terpenoid	Azardirachtin
<i>Psoralea corylifolia</i>	growth inhibitor, chemo sterilant	Terpenoid	Bakuchiol
<i>Laurus nobilis</i>	Nematicidal	Aldehyde	Benzaldehyde
<i>Piper nigrum</i>	Insecticidal	benzodioxol-	(E,E,E)-13-(1,3-

benzodioxol-5-yl)- N-(2-methyl propyl)-2,4,12- tridecatrien-amide	amide derivative		
(E,E,E)-13-(1,3- benzodioxol-5-yl)- N-(2-methyl propyl)-2,4,10- tridecatrien-amide	benzodioxol- amide derivative	Insecticidal	<i>Piper nigrum</i>
Bergaptan	Coumarin	growth inhibitor	<i>Chloroxylon swietenia</i>
Bocconine	Alkaloid	Nematicidal	<i>Bocconia cordata</i>
Bornyl acetate	volatile oil	Insecticidal	<i>Coniferous lumber,</i> <i>Artemisia capillaris</i>

attractant	مادة جاذبة	Insecticidal	مبيد حشري
antifeedant	مانع للتغذية	Repellent	مادة طاردة
chemosterilant	معقم كيميائي	Nematicidal	مبيد نيماتودي
miticidal growth inhibitor			مثبط لنمو الاكاروسات

تابع جدول (٥-١٦)

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات
(5-buten-1-ynyl)-2- 2bithienyl	-	Nematicidal, insecticidal	<i>Tagetes erecta</i>
Brucine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Strychnos nuxvomica</i>
Capillarin	Alkaloid	Antifeedant	<i>A. capillaris</i>
Capillin	Alkaloid	Antifeedant	<i>Artemisia capillaris</i>
Carvone	unsaturated isobutylamide	Repellent	<i>Anethum gravelous,</i> <i>Mentha spicata</i>
Cavadine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Schoenocaulon</i> <i>officinale</i>
Cederelone	Limonid	Antifeedant	<i>Toona ciliata</i>
Celagalin	terpenoid	Antifeedant	<i>Celastrus angulata</i>
Chaconine	steroidal glyco	Nematicidal	<i>Solanum melongena</i>

	alkaloid		
Chelerythrin	alkaloid	Nematicidal	<i>Bocconia cordata</i>
Cinerin, I, II	esters	Insecticidal	<i>Chrysanthemum cineraraefolium</i>
Cis-spiro-enol ether	-	Insecticidal	<i>Chrysanthemum coronarium</i>
3, Cis,11-transtri-deca-1,3,11-triene-5,7,9-triene	polyacetylene	Nematicidal	<i>Carthamus tinctorius</i>
Citronellol	limonoid	Insecticidal	<i>Citrus aurantium</i>
Cleistanthin B	-	Antifeedant	<i>Cleistanthus collinus</i>
Clerodane diterpenes	terpenoid	Miticidal	<i>Ajuga remota</i>
Clerodendrin	trans decalin unit	Antifeedant	<i>Clerodendrum infortunatum</i>
Cocculalidine	alkaloid	Tepellent	<i>Cocculus tribolus</i>
alpha-copaene	volatile oil	Attractant	<i>Coniferous lumber</i>
ar-curcumine	curcuminoid (ketone derivative)	Antifeedant	<i>Artemisia capillaris, Curcuma longa</i>

تابع جدول (٥-١٧)

النبات	النشاط البيولوجي	المجموعة الكيميائية	المركب الكيميائي
<i>Daphne odora</i>	Miticidal	flavonoids	Daphnodoros A,B,C
<i>Rhus typhina</i>	Insecticidal	alkaloid	Decosanol
<i>Toona ciliata</i>	Antifeedant	limonoid	Dedrelone
<i>Derris malaccensis</i>	Insecticidal	isoflavonoid	Deguelin
<i>Salanum chacoense</i>	growth inhibitor	ecdysone	Demissidine
<i>Eupatorium quadrangulare</i>	Repellent	terpenoid	4-desoxy-8-epi-evangustin
<i>Citrus aurantifolia</i>	Insecticidal	limonoid	5-[(3,7-dimethyl-2,6-octadienyl)

oxy]-7-methoxy- 2H-1-benzopyran- 2-one			
4,4-di-O-methyl lonchocarpic acid	coumarin	Antifeedant	<i>Derris scandens</i>
1,3-diphenyl thio urea	-	Insecticidal	<i>Allium cepa, Allium sativum</i>
Diplophyllalide	terpenoid	Repellent	<i>Eupatorium quadrangularae</i>
Diallyl-di-sulphide	sulphide derivative	Insecticidal	<i>Allium sativum</i>
Di-allyl-tri-sulphide	sulphide derivative	Insecticidal	<i>Allium sativum</i>
6a,12a-dihydro- $\alpha$ - toxicanol	-	Insecticidal repellent	<i>Amorpha fruticosa</i>
2,3-dihydro-2- hydroxy-3-methyl- one-6-methyl- benzofuran	benzofuran derivative	Nematicidal	<i>Helenium hybrid</i>
2,4-dihydroxy-7- methoxy-2H-1,4- benzocazin-3(4H)- one (DIMBOA) Dill-apiol	hydroxamic acid	Antifeedant	<i>Zea mays</i>
Dill-apiol	-	Antifeedant	<i>Anethum graveolus</i>
5,7-dimethoxy-2- H-1-benzo-pyran- 2-one	limonoid	Insecticidal	<i>Citrus aurantifolia</i>
9-[(3,7-dimethoxy- 2,6-octadienyl)- oxyl]-7-H-furo[3,2- g][1]benzopyran-7- one	limonoid	Insecticidal	<i>Citrus aurantifolia</i>
4-[(3,7-dimethyl- 2,6-octadienyl)- oxyl]-7-H-furo[3,2- g][1]benzopyran- 7-one	limonoid	Insecticidal	<i>Citrus auran</i>



Ebumamine	alkaloid	Insecticidal	<i>Haplophyton cimicidum</i>
Ecdysone	sterid	growth inhibitor	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
Echinacein	isobutylamide	Insecticidal	<i>Echinacea angustifolia</i>
Echinoloneqsteroid	steroid	growth inhibitor	<i>Echinaceae angustifolia</i>
Ecdysterone	Steroid	growth inhibitor	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
alpha-Eleostearic acid	fatty acid	Antifeedant	<i>Aleurites fordii, Rhus cotinum</i>
Elliptone	isoflavonoid	Insecticidal	<i>Derris malaccensis</i>
Enecalinal-Enti-Kaur-15-3en-3b	acetyl chromene kauramoid	Insecticidal insecticidal	<i>Encelia farinosa</i> <i>Corton</i>
Epicatechin	proanthocyanidin monomer	Antifeedant	<i>Acacia catechu</i>
Epinimbin	terpenoid	Antifeedant	<i>Azadirachta indica</i>
Eriancorin	-	Antifeedant	<i>Eriangea cordifolia</i>
Erythro-9,10-dihydroxy octadecyl acetate	-	Antifeedant	<i>Aleurites fordii, Rhus cotinum</i>
Eucalyptol	1,8-cineole (oil)	growth inhibitor	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
Eugenol	propanoid	Insecticidal, nematocidal	<i>Pogostemon heyneanus, Ocimum sanctum</i>
Evanine	terpenoid	Antifeedant	<i>Celastrus angulata</i>
Formaldehyde	aldehyde	Nematicidal	<i>Azadirachta indica, Brassica campestris, Madhuca indica, Ricinus communis</i>
Friedelin	terpenoid	Antifeedant	<i>Acokanthera spectabilis</i>
Geranion	-	Repellent	<i>Laurus nobilis</i>
2,6-glucoside of perulatone	steroidal lactone	growth inhibitor	<i>Physalis peruviana</i>
Gramine	protein	Insecticidal	<i>Hordeum vulgare</i>

	derivative		
Grayanotoxins	alkaloid	Antifeedant	<i>Kalmia latifolia</i>
Haplophytine	alkaloid	Insecticidal	<i>Haplophyton amicidinum</i>
Haplostachine	alkaloid	Insecticidal	<i>Lolium pernae</i>
Hardwickiic acid	-	Insecticidal	<i>Vcroton aromaticus</i>
Harrisonin	chromine	Antifeedant	<i>Harrisonia abyssinica</i>
Heldecarpin	pterocarpan	Antifeedant	<i>Tephrosia heldebrantii</i>
Helenalin	alkaloid	Antifeedant	<i>Helenium aromaticus</i>
Helicocide H	terpenoid	Antifeedant	<i>Gossypitum hirsutum</i>
Helietin	-	Antifeedant	<i>Chloroxylon swietenia</i>
Heliopsin	isobutylamide	Insecticidal	<i>Heliopsis scabra</i>
2-heptatria- contanone	acetyl derivative	Repellent	<i>Vitex negundo</i>
Herculin	unsaturated isobutylamide	Insecticidal	<i>Zanthoxylum clavaherculis</i>
Hexa-decanoic acid	-	Insecticidal	<i>Rhus typhina</i>
Hispidins A-C	limonoids	Antifeedant	<i>Trichilia hispida</i>
Hordenine	-	Insecticidal	<i>Hordeum vulgare</i>
5-hydroxy-2- hexane-4-olide	-	Antifeedant	<i>Osnunda</i>
4-B-hydroxy	withanolide	Antifeedant	<i>Physalis</i>
Withanolide	derivative		<i>Peruniana</i>
Iso-alantolactone	terpenoid	Insecticidal	<i>Eupatorium quandrangularae</i>
Iso-butylamides	-	Insecticidal	<i>Spilanthes mauritiana</i>
Iso-flavone	flavonoid	Antifeedant	<i>Tephrosia purpurea</i>
Isopimpinellin	coumarin	Antifeedant	<i>Chloroxylon swietenia</i>
Iso-quassin	alkaloid	Insecticidal	<i>Veratrum viride</i>
Jasmolin, I, II	esters	Insecticidal	<i>Chysanthemum cineraraefolium</i>
Jervine	alkaloid	Antifeedant	<i>Veratrum viride</i>

Juvabione	esteroid	growth inhibitor	<i>Abies balsamas</i>
Juvadocene	benzodioxoid	Insecticidal	<i>Piper excelsum</i>
Juvocinnine, I, II	clerodanes	Insecticidal	<i>Ocimum basilicum</i>
Kalmintoxin-I	alkaloid	Antifeedant	<i>Kalmia latifolia</i>
Karanzin	flavonoid	Antifeedant	<i>Pongamia glabra</i>
Linalool	alkaloid	Insecticidal	<i>Rhus typhina, Ocimum canum</i>
Linoleic acid	fatty acid	Insecticidal	<i>Nigella sativum</i>
Liriodenine	alkaloid	Insecticidal	<i>Anona glabra</i>
Lonchocarpic acid	coumarin	Insecticidal	<i>Derris scandens</i>
Luvangetin	coumarin	Antifeedant	<i>Atlantia racemosa</i>
Lynanol	oil-distillate	Insecticidal	<i>Mentha cilata</i>
Lyonoil-A	alkaloid	Antifeedant	<i>Kalmia latifolia</i>
Magnoflorine	alkaloid	Insecticidal	<i>Phellodendron amurense</i>
Malaccol	isoflavonoid	Insecticidal	<i>Derris malaccensis</i>
Mammein	alkaloid	Insecticidal	<i>Mammea americana</i>
Maxima substance-C	isoflavonoid	Antifeedant	<i>Tephrosia purpuria</i>
Melianthin	limonoid	Antifeedant	<i>Melia azedarach</i>
Meliantriol-I	oil-fraction	Antifeedant	<i>A indica, M. azedarach</i>

تابع جدول (٥-١٧)

النبات	النشاط البيولوجي	المجموعة الكيميائية	المركب الكيميائي
<i>Teclea trichocarpa</i>	Antifeedant	Terpenoid	Melicopicene
<i>Nicotiana tabacum</i>	Insecticidal	Alkaloid	Metanicotine
<i>Sophora flavescens</i>	Nematicidal	Alkaloid	(-)-N-methyl-cystisine
<i>Laurus nobilis</i>	Antifeedant		Methyl-euginol
<i>Diospyros virginiana</i>	Insecticidal	Naphthalenedione	7-methyl juglone

(E,E)-N-2-methyl-propyl)-2,4-decadienamide		Insecticidal	<i>Piper nigrum</i>
4-methyl thio-1,3-propanedithiol	Alkaloid	Insecticidal	<i>Chara globularis</i>
Momordicine II	Terpenoid	Antifeedant	<i>Momordica charantica</i>
Mundoserone	Rotenoid	Insecticidal	<i>Derris elliptica</i>
Mundulone	Isoflavonoid	Antifeedant	<i>Mundulea suberosa</i>
Muzigodial	Sesquiterpenoid	Antifeedant	<i>Warburgia ugandensis</i>
Neo-herculin	unsaturated isobutylamide	Insecticideal	<i>Zonothoxylum piperitum</i>
Neo-nicotine	Alkaloid	Insecticidal	<i>N, tabacum</i>
Neo-quassin	Alkaloid	Insecticidal	<i>Veratrum album</i>
Nicablin-A	Withanolids	Antifeedant	<i>N,tabacum, Nicandra physaloides, Withania somnifera</i>
Nicotine	Alkaloid	Insecticidal	<i>N, tabacum</i>
Nicotyrine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Nicotiana tabacum</i>
Nimbicidin	Trieterpenoid	Nematicidal	<i>Azardirachta indica</i>
Nimbidin	Triterpenoid	Insecticidal, antifeedant	<i>A, indica</i>
Nimbin	Terpenoid	Antifeedant	<i>A, indica</i>
Nomilin	Limonoid	Antifeedant	<i>Citreus aurantium</i>
Nor-nicotine	Alkaloid	Insecticidal	<i>N.tabacum</i>
Nuciferine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Annona reticulata</i>
Obacumone	Limonoid	Antifeedant	<i>Citrus aurantium</i>
(E)-B-Ocinene	Alkaloid	Attractant	<i>Trifolium pratene</i>
(Z)-B-Ocinene	Alkaloid	Attractant	<i>Trifolium pratense</i>
Odoracin	Ester	Nematicidal	<i>Daphne odora</i>



Odoratin	Ester	Nematicidal	<i>Dephne odora</i>
Oleic acid	fatty acid	Insecticidal	<i>Nigella sativa</i>
Osmundalactone	ketone derivative	Antifeedant	<i>Osmunda japonica</i>
Pachyrrhizone	Rotenoid	Insecticidal	<i>Neorantaneria pseudo-pachyrrhiza</i>
Pedonin	Trieterpenoid	Insecticidal	<i>Harrisonia abyssinica</i>
Pellitorine	unsaturatded isobutylamide	Antifeedant	<i>Anabasis aphylla</i>
Penta cyclic trieterpene	Terpenoid	Antifeedant	<i>Ulmus americana</i>
Peraisin (derivative)	Terpenoid	Antifeedant	<i>Melia azedarach</i>
Pergularine	Alkaloid	Antifeedant	<i>Tylophora ashematica</i>
Petuniasterone(A)	steroidal ketone	Growth inhibvitor	<i>Petunia hybrid, P. vioalacca</i>
Phenol	Phenol	Nematicidal	<i>Azardirachia indica, Brassica compestris, Melia indica</i>
2-phenyl-ethyl isothiocyanate		Insecticidal	<i>Brassia oleracea</i>
Phenyl propanoids	Propanoid	Antifeedant	<i>Acorus calamus</i>
1-pheylthanol	phenol derivative	Attractant	<i>Trifolium pratense</i>
Phytol	Alkaloid	Insecticidal	<i>Rhus typhina</i>
a- and B-pienenes	voltatile oils	Repellent	<i>Coniferous lumber, Laurus nobilis</i>
Pipecolic acid	nonprotein imino acid	Antifeedant	<i>Calliandra calothyrsus</i>
Piperaceal amide-1	Amide	Insecticidal	<i>Piper nigrum</i>
Piperine	Amide	Insecticidal	<i>Piper guincense</i>
Pipersidee	Amide	Insecticidal	<i>Piper nigrum</i>

Plumbagin	Naphthoquinone	growth inhibitor	<i>Plumbago zeylanica</i>
Polygodial	Sesquiterpenoid	Antifeedant	<i>Warburgia ugandensis</i> , <i>Polygonum hydropiper</i>
Precocene I, II'	Benzopyranoids	Insecticidal	<i>Ageratum conyzoides</i>
Procyanidin-B	procyanidin dimer	Qntifeedant	<i>Annona squamosa</i>
Pseudo-gervine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Veratrum virde</i>
Psoralen	furno-coumarin	growth inhibitor	<i>Petunia hybrid</i> , <i>P. violacea</i>
Pulegone 1,2-epioxide	Terpenoid	Insecticidal	<i>Lippia geminata</i>
Purpuranjin A&B	Isoflavonoid	Antifeedant	<i>Tephrosia purpurea</i> var. <i>maxima</i>
Pyrethrins I,II	Esters	Insecticidal	<i>Chrysanthemum cineraraefolium</i>
Quadrangolide	Terpenoid	Repellent	<i>Eupatorium quadregu-larae</i>
Quassin	Alkaloid	Insecticidal	<i>Vieratrum album</i> , <i>V.oride</i> , <i>Simba multiflora</i>
Randia acid	Saponin	Insecticidal	<i>Randia spinosa</i>
Red-glucoside	Glucoside	Rodenticidal	<i>Urginia burkei</i>
Rhodojaponin III	grayanoid diterpene	Antifeedant, insecticidal, growth inhibitor	<i>Rhododendron molle</i>
Ricin	Protein	Insecticidal	<i>Ricinus communis</i>
Ricinin	Alkaloid	Insecticidal	<i>R.communis</i>
Robustic acid	Coumarin	Antifeedant	<i>Derris robusta</i>
Rotenone	Rotenoid	Insecticidal	<i>Derris ellipica</i>
Ryanodine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Ryanta spectosa</i>

9,21-didehydro-ryanodine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Ryania spectosa</i>
Salannin	Terpenoid	Antifeedant	<i>Azardirachta indica</i>
Sanquinasure	Alkaloid	Nematicidal	<i>Boconia cordata</i>
Solanidine	Alkaloid	Growth inhibitor	<i>Spilanthus oleraceae</i>
Solanine	Alkaloid	Antifeedant	<i>Solanum chacoense</i>
Spirostanol glycoside		Molluscicidal	<i>Yucca aloifolia</i>
Tephrosin	Isoflavonoid	Antifeedant	<i>Tephrosia candiata, T. rosea, T. elata</i>
a-terthienyl	thienyl-sulphur derivative	Insecticidal, nematocidal	<i>Tagetes erecta</i>
Tetra decanoic acid	Coumarin	Insecticidal	<i>Rhus typhina</i>
Tetra-decanol	Alkaloid	Insecticidal	<i>R./typhina</i>
Thionimon	Terpenoid	Antifeedant	<i>Azardirachta indica</i>
Thujic acid		Juveno-mimetic activity	<i>Thuja plicata</i>
3-trans, 11-trans-tridecca-3,5,7,9,11-triene-5,7,9-triyene	Polyacetylene	Nematicidal	<i>Carthamus tinctorius</i>
Trideca-1-ene-3,5,7,9,11-pentanyl		Ovicidal	<i>Xanthium canadens</i>
2-tridecanone	Isoflavonoid	Antifeedant	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Triptofordiene A-C-1	Sesquiterpenoid	Insecticidal	<i>Trypteryglum wilfordii</i>
ش-فحة شفهيت	steroidal glyco-alkaloid	Nematicideal	<i>L. esculentum</i>
Toonacilin	Terpenoid	Antifeedant	<i>Melia toosandan</i>
Toxicarol	Isoflavonoid	Insecticidal	<i>Derris malaccensis</i>

Trilobolide	Sesquiterpenoid lactone	Antifeedant	<i>Laser trifolium</i> , <i>Laserpitium siler</i> , <i>L. archanaelica</i>
Viticosteron-E	Iridoid	Juvenile hormone mimic activity	<i>Vitex negundo</i>
Vulpinic acid		Antifeedant	<i>Letharea vulpina</i>
Waldelectone	Phenol	Nematicidal	<i>Eclipta alba</i>
Warburganol	Sesquiterpenoid	Antifeedant	<i>Warburgia ugandensis</i>
Wilfordine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Tripterygium wilfordii</i>
Wilforgine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Tripterygium wilfordii</i>
Wiforine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Tripterygium wilfordii</i>
Wilforzine	Alkaloid	Insecticidal	<i>Tripterygium wilfordii</i>
Wisanine	Amide	Insecticidal	<i>Piper guineense</i>
Xanthotoxin	furno-coumarin	growth inhibitor, antifeedant	<i>Thammosma montaria</i>
Xanthylatin	pyrano-coumarin	Antifeedant	<i>Atlantia racemosa</i>
Xylomolin	reco-iridoid	Antifeedant	<i>Xylocarpus moluceensis</i>
Xylostenin	furano-coumarin	Insecticidal	<i>Chloroxylon swietenia</i>

مبيد ضد البيض

Ovicidal

هورمون الشباب

Juvenile hormone



## المدخل الثالث

### المبيدات النباتية ضد الأكاروسات والقوارض والقواقع

#### المبيدات النباتية ضد الأكاروسات

لقد ثبت أن العديد من المركبات النباتية ذات فعل إبادة ضد الأكاروسات الى تضرر بالنباتات . لقد تم استخلاص مشتق ٦- ميتوكسي لحمض بيسيفيريك من جذور وأوراق كاميسيبارس بيسيفيرا لتثبيط تغذية الاطوار الكاملة ومنع فقس بيض العنكبوت الأحمر ( Ahen وآخرون ، ١٩٨٤ ) . لقد تم عزل ثلاثة فلافونات من جذور وقلق الدافن أودورا حيث أظهرت أن الدافنودورس أ ، ب ، ج ذات فعل إبادة ضد الأكاروسات (Inamari وآخرون ، ١٩٨٧) . لقد ثبت أن مستخلصات الايثانول من البذور والقلق تحتوى على مكون فعال هو الأسيتوجسنيين يطلق عليه أسيميسين asimicin ذات سمية على العنكبوت ذات التبقعات ( Alkofahi وآخرون ، ١٩٨٩ ) . لقد أشار Jacobson ، (١٩٨٩) الى مشابهاة arjugarins على صورة clerodane diterpenes فى نبات *Ajuga remota* ذات التأثير السام على العنكبوت الأحمر . لقد وجد Reda وآخرون ، (١٩٩٠) ان الالكالويدز المعزول فى نبات الأبرس بريكاتوربوس مادة طاردة ضد إناث العنكبوت الأحمر وقد قللت مدة الحياة وكفاءة وضع البيض . لقد أشار Mansour ، (١٩٩٣) الى مستحضر النيم المسمى ريبيلين ( المحتوى على أزاريدخثين كمادة فعالة ) وأكد سميته على الأكاروسات الضارة بالنباتات . لقد أظهر مستحضر Nemark ٠,٥% سمية على العنكبوت الأحمر ( Rae وآخرون ، ١٩٩٣ ) . لقد قام Patel وآخرون ، (١٩٩٣) بتقييم مركبات من النيم ضد العنكبوت الأحمر وأتضح ان الريبيلين ١% والمارجوسيد Ck ٠,١% والمارجوسيد ok ٠,٨% وكذلك النيمارك ٠,٥% ذات فاعلية ضد العنكبوت الأحمر التى تصيب الفول الهندى . لقد وجد أن الفاعلية تختلف باختلاف العوائل النباتية (جدول ٥-١٨)

جدول (٥-١٨)

المرجع	النشاط البيولوجي	جزء النبات والمستحضر	الاسم الشائع للنبات
Schauer and Schmutterer, 1981.	Toxicity to the spotted spider mite, <i>Tetranychus urticae</i> .	Juice and crude extract of the leaf	<i>Ajuga remota</i> Linn. (Lamiaceae)

<i>Aloysia triphylla</i> Ort. and Palae.	Oils from its plant, leaf and seed	Toxicity to the red sp[ider mite. <i>Tetranychus telarius</i> .	Jacobson. 1975
<i>Allium sativum</i> Linn. (Liliaceae)	Acetone extract of its bulb with deltanethrin	Enhanced the miticidal activity to <i>T.urticae</i> .	Barkat et al. 1986b.
<i>Artemisia</i> sp.	Worm wood powder (60 gm dose)	Reduced attack of <i>Acarapis woodi</i> to bee colonies.	Abu-Zaid and Salem, 1991
<i>Artemisia</i> <i>saissanica</i> (Asteraceae)	Chloroform extracts of its buds, leaves and twigs	Repellency to <i>T. urticae</i> .	Adekenov et al., 1990
<i>Anabasis aphylla</i> Linn. (Chenopodiaceae)	Branch and leaf extracts in water	Toxicity to the mites.	Poe, 1980
<i>Azardirachta indica</i> A. Juss. (Meliaceae)	Kernel extract	Showed repellency to the carmine spider mite, <i>Tetranychus</i> <i>cinnabarinus</i> .	Mansour and Ascher, 1983
<i>Azardirachta indica</i> A. Juss. (Meliaceae)	Neem seed kernel extracts in methanol, ethanol and acetone	Showed toxicity to carmine spider mite, <i>Tetranychus</i> <i>cinnabarinus</i> .	Mansour et al., 1987
<i>A. incida</i>	Leaf extracts (1.0%) and seed kernel extract (5%)	Controlled <i>T. urticae</i> on brinjal	Devaraj Urs. 1990
<i>Boswellia dolzielli</i> Roxb. (Burseraceae)	Bark extract in water	Topxicity to the mites in general.	Jacobson, 1975
<i>Brassica aleraceae</i> var. <i>rapifera</i> Metz. (Brassicaceae)	Root extract in water	Toxicity to the spider mite, <i>Tetranychus</i> <i>atlanticus</i> .	Jacobson, 1975.
<i>Cardaria draba</i> Desv. (Brassicaceae)	Leaf and root extracts in water	Toxicity to the mites in general	McIndoo, 19083
<i>Chamaecyparis</i> <i>pisifera</i> (Sieb and Zucc.) Edl.	Leaf and root extracts in water	Regulated the growth of <i>Tetranychus pisifera</i> .	Ahn et al., 1984

(Cupressaceae)

Chrysanthemum spp. (Asteraceae)	Pyrethrum extract and piperonyl-butoxide aerosols	Toxicity to the red spider mite, Tetranychus telarius.	Tityanen, 1964
Citrullus colocynthis (Lina) Kuntze, (Cucurbitaceae)	Leaf and fruit extracts in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983.
Consolida regalis Gilib. (Ranunculaceae)	Root, Stem and leaf extracts in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983.
Coriandrum sativum Lin. (Umbelliferae)	Oil emulsion (2%) spray	Killed the spider mites.	Feinstein, 1952
Croton Klotzschianus Roxb. (Euphorbiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983.
Curcuma longa Koenig non-Linn. (Zingiberaceae)	Tumeric powder extract in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983
Cymbopogon citratus (D.C.) Stapf. (Poaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983.
Cynodon dactylon (Linn) Pers. (Poaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983
Daphne genkwa (Thymelaceae)	Root and bark extracts	Toxicity to T. urticae.	Inamori et al., 1987
Delphinium ajacis Linn. (Ranunculaceae)	Branch, seed and leaf extracts in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	McIndoo, 1983
Hyptis suaveolens (L.) Poit. (Labiatae)	Leaf extract in water	Toxicity to Tetranychus bimaculatus.	Roy and Pande, 1991
Lepidium ruderale Linn.	Leaf extract in water	Toxicity to the spider mites.	McIndoo, 1983

(Brassicaceae)			
Leucas cephalotis (Roth.) Spreng. (Lamiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the spider mites.	McIndoo, 1983
Melia azedarach Linn.(Meliaceae)	Oil and seed extract in water	Toxicity to the citrus red mite. Panonychus citri.	Chiu, 1982
Melia toosandan Linn.(Meliaceae)	Seed extracts and its oil	Toxicity to the mites in general	Chiu, 1982, 1989
Nicotiana tabacum Linn. (Solanaceae)	Leaf and whole plant extracts	Toxicity to the mites.	Nagarajah, 1983
Ocimum basilicum Linn.(Lamiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to T. telarius	McIndoo, 1983
Piper nigrum Linn. (Piperaceae)	Seed extracts in acetone and diethyl ether	Toxicity to adults of Tetranychus urticae	Barakat et al., 1986a
Pragos pabularia Hybrid. (Celasteraceae)	Whole plant extract in water	Toxicity to the mites.	Jacobson, 1958
Trichilia cuneata P.Br. (Meliaceae)	Leaf and fruit aqueous extracts	Toxicity to the mites.	McIndoo, 1983
Trichilia trifolia P.Br.	Ethanol seed extract and its fractions	Toxicity to Caloglyphus berlesei.	Rao and Prakash, 1995
Trigonella foenumgraecum (Papilionaceae)	Diethyl-ether extract of its seed with deltamethrin	Enhanced the miticidal activity to T.urticae.	Barkat et al., 1986b
	مستخلص الورقة		Leaf extract
	مستخلص الزيت والجذور		Oil and seed extract
	مستخلص النبات كله		Whole plant extract
	مستخلص القلف		Bark extract
	مستخلص الجذور		Root extract
	مستخلص البيرثروم		Pyrethrum extract
	مستخلص الزيت		Oil emulsion
	مستخلص العصير والخام		Juice and crude extract
	مستخلص النواة		Kernel extract
	السمية		Toxicity
	الاكاروسات		Mites



## المبيدات النباتية ضد القوارض

لقد نشر أن العديد من المنتجات النباتية ذات نشاط إبادة ضد مدى واسع من القوارض ذات الأهمية الزراعية . في العادة تملك هذه النباتات صفات طاردة كما تظهر سمية على الجرذان وقد سجل في حالات عديدة إحداثها لتأثير تعقيمي . لقد تم عزل المكونات الفعالة من مستخلص البذور الجافة والناضجة لنبات *Strychnos nux-vomica* وثبتت فاعليتها ضد السنجاب الأرضي ( De-Ons ، ١٩٤٨ ) وهي تحتوى على المركب ستركنين . على نفس المنوال فإن مستخلص البصلة لنبات *Urginea burkei* تم عزل جلوكوسيد أحمر منه واتضح سميته على الجرذان عندما تتغذى على طعوم (جدول ١٩-٥) .

جدول (١٩-٥) : النباتات التي تحتوى على مواد فعالة ضد القوارض

جدول (١٩-٥)

المرجع	النشاط البيولوجي	جزء النبات والمستحضر	الاسم الشائع للنبات
McIndoo, 1983	Repellent	Aqueous leaf extract	<i>Anthemis ervensis</i> Linn. (Asteraceae)
Michael et al., 1985	Antifertility	Leaf and flower extracts	<i>Antioris toxicaria</i> (Pers.) Lesch (Moraceae)
Chopra and Sood, 1980	Attractant with rodenticidal bait.	Groundnut oil	<i>Arachis hypogea</i> Linn. (Papilionaceae)
Tewari et al., 1986	Antifertility	Neem oil	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. (Meliaceae)
Sampathraj et al., 1993	Impaired the structure and functional integrity in epididymis.	Neem oil	<i>A. indica</i>
Narayan et al., 1993	Showed histopathological changes and toxicity	Neem oil (Chronic administration of neem oil to adult albino rats for 8 days)	<i>A. indica</i>
Chopra and Sood, 1980	Attractant with rodenticidal bait.	Mustard oil	<i>Brassica campestris</i> Linn. (Brassicaceae)
Chopra and	Attractant with	Coconut oil	<i>Cocos nucifera</i>

Linn. (Palmaceae)		rodenticidal baits.	Sood, 1980
Depcadi cowanii Medik. (Liliaceae)	Bulb extract	Toxicity	Usher, 1973
Dianella ensifolia Lam. (Liliaceae)	Leaf extract	Toxicity	Usher, 1973
Dichapetalum toxicaria (Dichapetalaceae)	Seed extract	Toxicity	Usher, 1973
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp. (Fabaceae)	Bark and seed extracts in water	Toxicity	Ines-Farias, 1983
Madhuca latifolia Roxb. Cheval. (Sapotaceae)	Aqueous seed extract	Toxicity	McIndoo, 1983
Nerium oleander Linn. (Apocynaceae)	Bark and root extracts in water	Toxicity	Usher, 1973
Schoenocanlon officinale A. Gray (Liliaceae)	Aqueous seed extract	Toxicity	Usher, 1973
Spondianthus ugandensi Engl. (euphorbiaceae)	Powder and extract of bark	Toxicity	Usher, 1973
Strychnos nuxvomica Linn. (Lamiaceae)	Aqueous seed extract	Toxicity	De-Ong. 1948
Thecostele porlana Reichb. (Orchidaceae)	Leaf extract in water	Toxicity	Usher, 1973
Tylophora fasciculata Buch. Ham, ex. Wight (Asclepidaceae)	Root and leaf extracts in water	Toxicity	McIndoo, 1983
Urginea burkei Steinh. (Liliaceae)	Aqueous bulb extract	Toxicity	De-Ong, 1948
Urginea maritima Linn.	Aqueous bulb extract	Toxicity	De-Ong, 1948

Verbascum eychnitis Linn. (Scrophulariaceae)	Flower extract in water	Toxicity	Usher, 1973
--	----------------------------	----------	-------------

مزمن	Chronic
مادة طاردة	Repellent
مادة جاذبة	Attractant
مضاد للخصوبة	Antifertility
تغيرات نسيجية مرضية	Histopathological changes
طعوم ضد القوارض	Rodenticidal baits
مستخلص مائي للأوراق	Aqueous leaf extract epididymis

### المبيدات النباتية ضد القواقع

المركبات المستخرجة من النباتات والتي أثبتت تأثيرات إبادية قاتلة ضد القواقع ذات الأهمية الزراعية مدونة في الجدول (٢٠-٥). لقد وجد الباحثان Kubo and Nakanishi (١٩٧٨) مركب فعال ضد القواقع يسمى Warburganol عزل من مستخلص أوراق نبات Warbuagia ugandensis السام ضد قواقع البلهارسيا بيومفلاريا جلابراتا وغيرها. أثار الباحثان Kishor and Sati (١٩٩٠) إلى مركب سبيروستافول جلوكوسيد من نبات الزينة ياكافوليا دانوى أظهر سمية ١٠٠% عند جرعة ١٠ جزء في المليون ضد البيومفلاريا جلابراتا. لقد تم عزل المادة الفعالة Azardirachton من مستخلص بذور النيم والذي أظهر تأثير إيدى ضد القواقع ليمنيا لوتيدا (Ramesh Babu, ١٩٨٣).

جدول (٢٠-٥): النباتات التي تحتوى على مبيدات ضد القواقع ذات الأهمية الزراعية

جدول (٢٠-٥)

الاسم الشائع للنبات	جزء النبات والمستحضر	النشاط البيولوجي	المراجع
Azordirachta inidica A.Juss. (Meliaceae)	Kernel extract of neem and neem cake extract	Toxicity Lymnaea natalensis and L.auricularea	Reynaud, 1986; Sasmal, 1991
Balantis aegyptica (Linn.) Delite (Simaroubaceae)	Nut and leaf powders	Toxicity to snails	Belen, 1982
Camellis sinensis (Linn) (Theaceae)	Tea cake in standing water	Toxicity to Lymnaea sp.	Anonymous, 1974b; Liu, 1979
Citrus mitis (Linn.) Macf. (Rutaceae)	Dried fruit powder and its aqueous	Toxicity to the snails.	Belen. 1982

Coryzadenia balsamifera Griff. (Hernandiaceae)	extract Fruit and leaf aqueous extracts	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Croton figluim Linn. (Euphorbiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Detaricum heudelotianum	Bark powder	Toxicity to Lymknaea natalensis	Reynaud, 1986
Entada gigas (Linn.) Fawc. And Rendle (Mimosaceae)	Leaf seed and bark extracts in water	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Fagara microphylla Desf. (Rutaceae)	Bark extract in water	Toxicity to Biumphalaria glabrata	Kubo et al., 1984b'
Jatropha curcas Linn. (Euphorbiaceae)	Fruit and seed aqueous extracts	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Menispermum coccus Linn. (Menispermaceae)	Leaf, branch, fruit and seed extracts in water	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Prago pabularia Hybrid (Cactaceae)	Aqueous leaf extract	Toxicity to the snails	McIndoo, 1983
Thevetia nerifolia Juss. ex Steud. (Apocynaceae)	Alcoholic fruit extract	Toxicity to the garden snail, Helix aspersa	Johri et al., 1993
Warburgia ugandensis Eig. (Ruubiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the snails, viz., Biumphalaria glabrata, B. pfeiferi and Lymnaea natalensis	Kubo and Nakanishi, 1978

السمية

Toxicity

القواقع

Snails





## المدخل الرابع دور المنتجات الطبيعية فى التداخلات بين النباتات والحشرات والفطريات

### مقدمة :

لم أشعر بالضيق وعدم الراحة أثناء إعدادى للإصدارات السابقة والكتاب الحالى كما شعرت هذه المرحلة عند تناول المداخل الثلاثة من الفصل الخامس . شعرت بعدم جدوى ترجمة الجداول التى تستعرض حصر لأهم النباتات التى تحتوى على مواد فعالة ضد الآفات والقوارض والقواقع ذات الأهمية الاقتصادية فى الزراعة . أثرت أن أتركها كما هى حتى لا يحدث سوء فهم أو أخطاء فى الترجمة ووضعت تحت الجداول مفاتيح لأهم المصطلحات العلمية فى مجال التناول . عندما انتهت من قوائم المكونات النافعة وجاء دور النباتات ذات المكونات الفعالة ضد الحشرات وجدت أكثر من ٥٠ جدول تحتوى على مايزيد عن الألف نبات لذلك قررت أن يكون تناول التداخلات بين النباتات وكل من الآفات الحشرية والفطرية من خلال النباتات والمركبات الطبيعية التى تحتويها مختلفا عن المداخل الثلاثة السابقة وإذا استمر ضيقى وعدم راحتى منها سوف أغيرها أيضا راجيا من الله سبحانه وتعالى التوفيق وعلى الله قصد السبيل .

لقد اختار الإنسان من بين الآف الأنواع النباتية على ظهر الأرض عددا محدودا للغاية للزراعة بغرض الحصول على الغذاء مثل الذرة والقمح والشعير والبطاطس التفاح وغيرها بدلا من قطف الثمار البرية من الغابات والاعتماد على صيد الحيوانات . لقد تمثلت الخطوة التالية فى تحسين جودة هذه النباتات من خلال التهجين العبرى والتربية وقد حدث ذلك منذ سنوات بعيدة . تتميز الفترة الحالية بتحسين النظم الزراعية بما يحقق إنتاجية محصولية عالية بما يتمشى مع الزيادة الرهيبة والمستمرة فى تعداد سكان العالم . لقد واكب التقدم الزراعى موازنة توفير الغذاء لطوفان البشر المتزايد باستمرار وفى نفس الوقت خلق مشاكل من جراء زيادة الإصابة بالآفات الحشرية والفطرية والفيروسية كما زادت كثافة الحشائش مما أدى الى زيادة الفقد المحصولى بشكل كبير قدر فى المتوسط بحوالى ٥٠% على مستوى العالم . للتغلب على هذه المشاكل كان لابد من استخدام الكيمائيات الزراعية خاصة المبيدات بكل أنواعها الحشرية والفطرية والمواد القاتلة للحشائش بعدما عجزت الوسائل التقليدية خاصة الزراعية فى تحقيق الأهداف المرجوة من مكافحة الآفات . للأسف الشديد فإن هذا الاقتراب الذى يبدو سهلا يتسم بالتعقيد حقيقة وكذلك عدم الثبات بسبب

التكيف السريع الذى تكتسبه للآفات وتكون سلالات قادرة على تحمل ومقاومة فعل المبيدات. هذا يستدعى ويحتّم بالضرورة التواكب مع كل المستجدات والاستمرار فى الحصول على مواد جديدة قادرة على التغلب على السلالات المقاومة من الآفات بالإضافة الى ضرورة الحفاظ على البيئة وتلافى مشكلة التلوث البيئى .

مع هذه الاقترابات فانه تظهر أحيانا أمراض جديدة لا تفيد معها الطرق والتقنيات الحديثة فى تحقيق مكافحة كاملة كما حدث فى أمراض أصابت الذرة والبن والدخان . هذا يؤكد استمرارية وحتمية الصراع بين الإنسان والآفات . فى هذه الحالات لا يفيد سوى إيجاد أصناف نباتية ذات صفات وراثية جديدة قادرة على جعل النباتات تتحمل غزو الأمراض النباتية ومع هذا لا نستغرب ظهور سلالات جديدة من الآفات تستطيع إصابة هذه الأصناف مرة أخرى . هناك عامل آخر قد يكون خارج عن سيطرة وتحكم الإنسان وهو كذلك غالباً ألا وهو التغيرات والخلل البيئى والذى يجعل من حماية النباتات ضد الآفات عملية صعبة للغاية . بالنسبة لتصورات المستقبل يعاودنا إحساس مرير بأن الجهود لا تركز بل لا توجه بشكل كافى نحو النظم البيولوجية وما يحدث فيها خاصة فى الأنواع غير المزروعة فى مساحات ومناطق الغابات والنباتات البرية حيث أن التوازن الطبيعى يسمح ببقاء ونمو النباتات والحشرات والفطريات والحشائش وغيرها من المخلوقات النافعة والضارة جنباً الى جنب . لذلك وجب أن نأخذ فى الاعتبار التقنيات البيولوجية والكيميائية على أساس أنها تمثل أساس التوازن الطبيعى الذى يسمح ببقاء العديد من الأنواع النباتية والحيوانية وغيرها. قد يكون ممكناً من خلال التقدم الذى يمكن تحقيقه من الدراسات البيئية والمتشابهة لهذه النظم أن نتمكن من الحصول على وسائل ودلائل تفيد فى الحصول على اتجاهات وطرق أفضل فى وقاية المزروعات . فى هذا المقام سوف نتناول التداخلات التى تحدث بين النباتات ومفصليات الأرجل من ناحية والفطريات من ناحية أخرى .

### التداخلات بين النباتات والحشرات Plant – Insect interaction

فى التوازن الطبيعى توجد علاقات معقدة بين النباتات والحشرات . فى الحياة النباتية تقوم الحشرات بعدد من الأنشطة بداية بالتلقيح وهو شىء نافع يرتبط بالإنتاج المحصولى خاصة مع النباتات ذات التلقيح الخلطى . على الجانب الآخر توجد بعض الحشرات تسبب أضراراً بدرجات متفاوتة على النباتات وقد تؤدى الى الموت . فى الحياة البيولوجية خاصة فى الحياة البرية فان الحشرات الضارة تكافح بواسطة حشرات أخرى كما أن بعض النباتات يتم حمايتها من خلال وجود مواد خاصة فى أنسجتها . هذه العوامل تمنع حدوث زيادة مضطربة وكبيرة فى نمو الأنواع الحشرية الضارة . فى الزراعة الحديثة خاصة فى الزراعات وحيدة النوع monocultures تصبح الإصابات الحشرية عادية

ومعتدلة وبعد فترة طويلة من الانتخاب الوراثي تفقد النباتات العديد من الوسائل الدفاعية الطبيعية التي تتميز بها حتى تتكون أصناف وسلالات جديدة . فى نفس التتابع يؤدي الخلل فى التوازن بين الأنواع الحشرية الى ظهور وحدوث انقلاب فى التوازن فى اتجاه تعاضل الأنواع الحشرية الضارة .

المقاومة النباتية للحشرات أحد العوامل الرئيسية فى دوام واستمرار تواجد وحياة النباتات البرية وهى قد ترجع الى العديد من التقنيات الكيميائية بسبب مركبات خاصة متميزة تتكون فى النباتات خلال عمليات التمثيل الثانوى للنبات . كى نفهم ونناقش التقنيات الخاصة بحماية النباتات سوف نتناول ما يتصل بالمواد السامة وتلك التى تؤثر وتحدث مفعولها عن طريق الخلل فى سلوك الحشرات وكذلك المواد الدفاعية التى تتكون بعد الإصابة .

### المواد السامة Toxic substances

#### ١٠١ . الألكالويدز The alkaloids

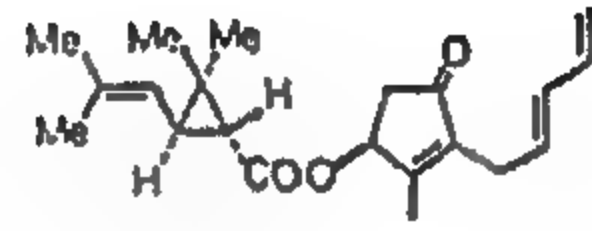
الألكالويدز تتميز بالسمية العامة على كل من الفقاريات واللافقاريات وتوجد فى عدد من النباتات . لقد وجد أن هذه المكونات الكيميائية تمنع إصابة النباتات التى تحتويها بالحشرات . من يريد الرجوع لتجميع الدراسات المرجعية فى هذا الشأن بالرغم من مرور أكثر من ثلاثين عاما على صدورها أن يرجع الى Levinsoo ، ١٩٧٦ . من أول المبيدات التى استخدمها الإنسان هو النيكوتين الموجود فى نيكوتيانا تاباكام والذى يتميز بالفعل بالإبلاى القوى على الحشرات بالرغم من أنه لا يحقق الحماية الكافية لنباتات الدخان نفسها ضد مدى واسع من الحشرات الضارة . هناك نباتات أخرى تحتوى الكالويدز فى أجزاءها المعرضة لهجوم الحشرات كالأوراق والجذوع والجذور لا تعاني من الإصابة بالآفات . فى الوضع الطبيعى لا توجد الألكالويدز فى النباتات التى اختارها الإنسان فى غذاءه منذ سنوات طويلة وكذلك لإطعام حيواناته . لا ينصح باستخدامها كمبيدات على النباتات بسبب سميته العالية فيما عدا بعض الاستخدامات المحدودة فى مكافحة بعض حشرات الحدائق .

#### البيرثروروم

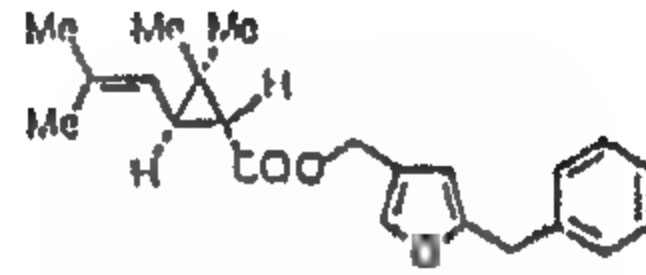
من بين الجيل الأول من مبيدات الآفات التى استخدمت فى القرن الماضى البيرثرينات . هذه المركبات ذات تراكيب متميزة مشتقة من الألكان الحلقى ذات الحلقة الثلاثية أو الخماسية المعزولة من نوع مفرد من الكريزانثيم سينيرافوليوم وهو نبات نشأ فى الأصل من Dalmatia ( Casida ، ١٩٧٣ ) . بسبب الخاصية المتميزة فى إحداث الصرع وسميته المنخفضة على الإنسان وجدت البيرثرينات مجالات واسعة فى التطبيق فى



مكافحة الحشرات . لقد تسببت الحساسية العالية لهذه المركبات للظروف الجوية والضوء الى جعلها غير ملائمة للتطبيق الميداني ولكنها مركبات فى غاية الأهمية والفائدة فى مكافحة الآفات داخل البيوت وفى الأغراض المنزلية . لقد تطورت زراعتها فى العديد من الدول خاصة كينيا والاكوادور . لقد أدت دراسة المجاميع الفعالة فى الجزئ الى الكشف عن مركبات مخلقة فعالة تمثل أبسط جزئ للبيرثرين والبيورمثرين ( شكل ١-٥ ) . هذه المركبات شديدة الفعالية ضد الحشرات كما أنها تقاوم الظروف الجوية المعاكسة والضوء ( Elliot ، ١٩٧٧ ) . هذا العمل يعطى مثالا واضحا عن دور البحث فى الحصول على مواد فعالة تفيد فى حماية النباتات .



Pyrethrin

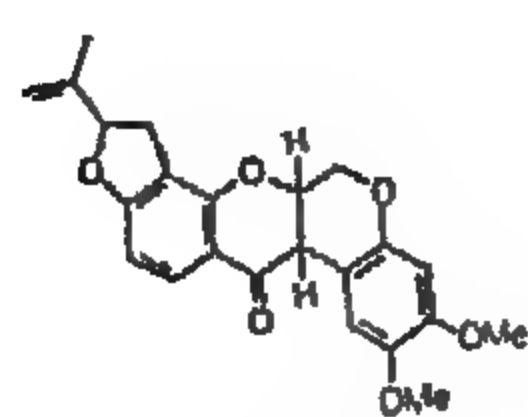


Bioresmethrin

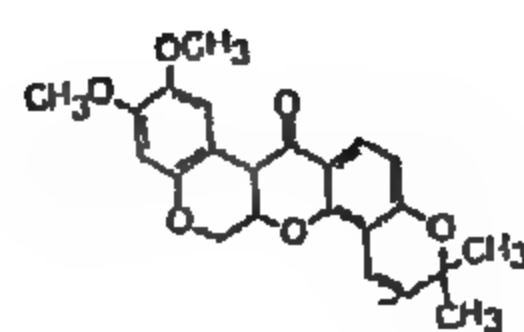
شكل (١-٥) : البيرثرين والبيورمثرين

### الروتينويدز Rotenoids

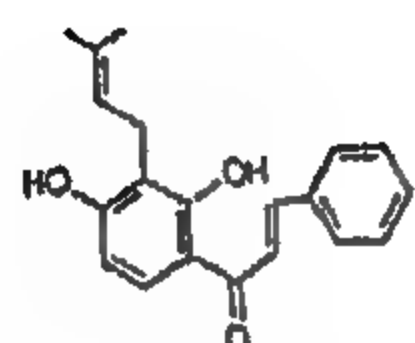
لقد وجد أن مجموعة من النباتات تنتمى الى تحت عائلة تيفروزى Tephrosiae والجنس Lonchocarpus مثل الديرىس والتيفروزيا تحتوى على مبيدات حشرية قوية يطلق عليها روتينويدز (شكل ٢-٥) . من أهم المكونات الفعالة فى الأنواع الفعالة روتينون وديجيولين . لقد تأكد أن السمية على الحشرات والأسماك وحتى الإنسان عالية جدا . هذا يوضح أن هذه النباتات تملك نظم دفاعية قوية جدا . كذلك فإن فى هذه الحالة فإن الروتينويدز لا يتوزع فى كل الأنواع التابعة لهذا الجنس ولكن يوجد فى القليل منها فقط . لقد وجد أنه من بين ٦١ نوع درست تحتوى ٢٧ منها فقط على الروتينويدز . الأنواع الأخرى تحتوى فلافونويدز والتي تعتبر بادئات حيوية وراثية للروتينويدز وهى غير ذات سمية على الحشرات . يجب أن نضع فى الأذهان أن هذه النباتات تنمو فى المناطق الاستوائية وتتعرض للإصابة بالحشرات والفطريات .



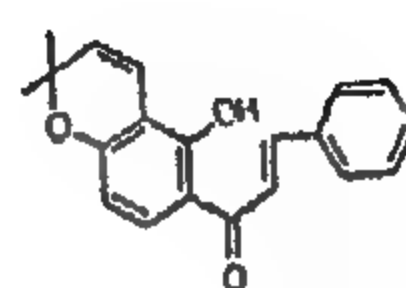
Rotenone



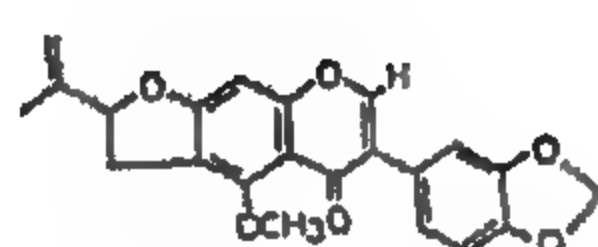
Deguelin



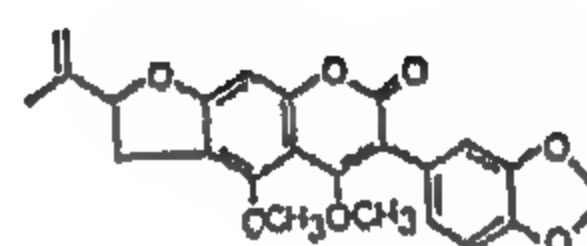
Isocardin



Lonchocarpin



Glabrescione A

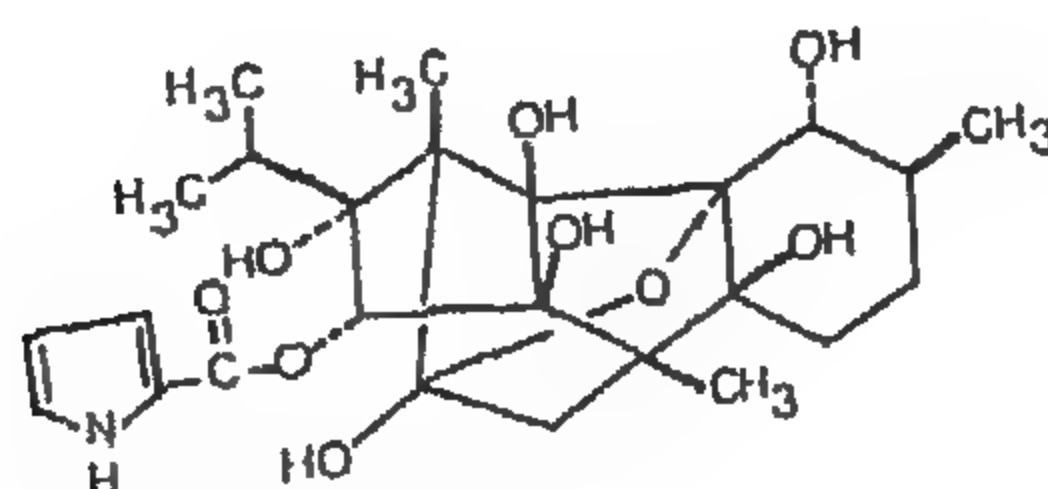


Glabrescin

شكل (٢-٥) : الروتينون والديجنسولين والأيزوكوردون لونكوكارين جلابريسكيون A جالبريسكيا

## الريانودين Ryanodine

لقد وجد أن نباتات عائلة Flacourtiaceae من الجنس *Ryania* وهي شجيرات تنمو في أمريكا الجنوبية تحتوى على مبيدات حشرية في أخشابها التي تعمل على مكافحة الحشرات في الحقل . المكونات الفعالة الرئيسية هي الريانودين ( شكل ٣-٥ ) وهو مادة معقدة عرف تركيبها حديثا ( Wiesner , Valenta & Findlry ، ١٩٦٧ ) . كذلك فإن مركبات الكواسين والكواسينويدز من عائلة Simaroubacene تدخل في نطاق هذه المجموعة .



Ryanodine.

شكل (٢-٥) تركيب الريانودين

## المواد الموجودة في النباتات وتؤثر على سلوك الحشرات

ينتمي لهذا القسم :

أ - مانعات التغذية antifeedants وهي تمنع أكل الأوراق النباتية أو أية أجزاء أخرى بواسطة الحشرات .

ب- المواد شبيهة بالهورمونات مثل مانعات الانسلاخ النباتية Phytoecdysones وكذلك مشتقات هورمون الشباب (JH) والبريكوسينات والتي تحدث تحويل في تطور الحشرات عند تناولها .

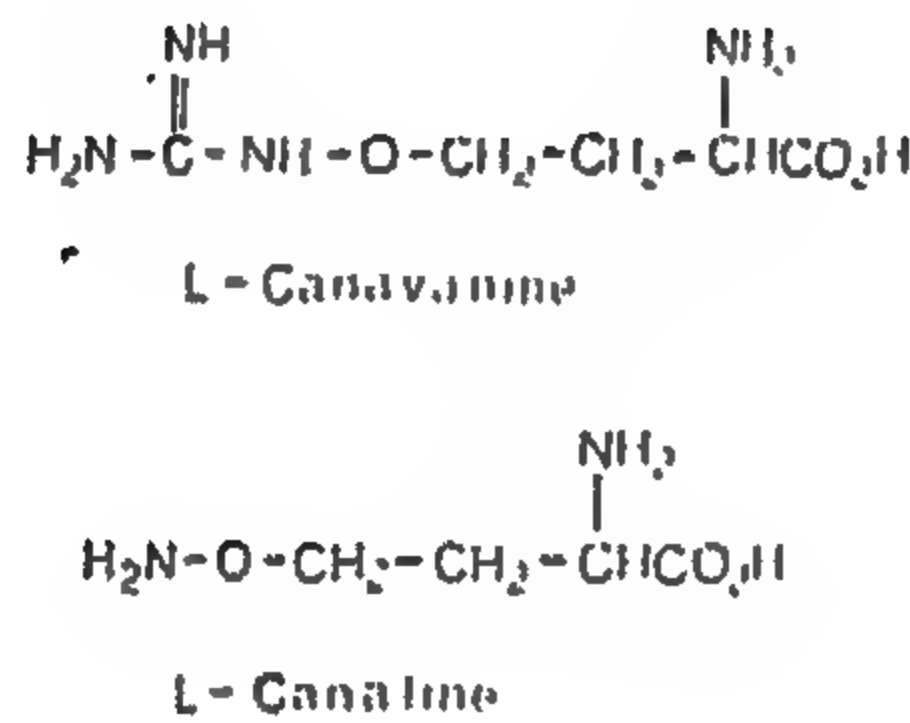
ج- المواد الجاذبة attractants تجذب الحشرات من خلال رائحة أو لون خاص أو من خلال منشطات ومحفزات التغذية في الأوراق وأية أجزاء أخرى من النباتات والتي تؤدي بعد القضم الأولى إلى تنشيط هجوم الحشرات والتغذية وإحداث الضرر .

د -المواد الطاردة التي تنتجها النباتات والتي تحدث تأثيرات بيولوجية على الجهاز العصبي للحشرة وتتميز بارتفاع الضغط البخاري .

### مانعات التغذية

يطلق على المواد التي تمنع الحشرات من إتلاف النبات بمانعات التغذية وهي تنتمي لمجاميع كيميائية عديدة وتحدث فعلها من خلال تقنيات مختلفة . أظهرت البحوث الحديثة في هذا المجال وجود أنواع كثيرة من المركبات ذات فاعلية واختيارية ولو أنها قد تكون محدودة مع بعض الحشرات والأنواع النباتية . توجد كذلك بعض المواد التي تعتبر مانعات تغذية عامة ولو أن هذا التعريف لم يقبل بأي حال من الأحوال بشكل كامل . تحت هذا القسم تشير إلى الأحماض الأمينية غير الشائعة والتائينات غير المحللة مائياً (فلافاتوشانينات) والجليكوسيدات السيانوجينية . لقد ذكر حديثاً عن الأحماض الأمينية غير الشائعة وقيل أنها توجد بوجه عام في البذور وتمثل نظام دفاع قوى ضد هجوم الخنافس والحشرات الأخرى وحتى الثدييات آكلة البذور ( Bell ، ١٩٧٧ ، ١٩٨٠ ) . من النظم الدفاعية المثيرة للاهتمام وجود مركب ٥- هيدروكسي تربتوفان في نبات Griffonia ومركب إل - ديوكسي فينيل الانين في نبات Mucuna حيث تقاوم هجوم الحشرات في بذور هذه النباتات . من المعروف أن الأحماض الأمينية غير الشائعة متوفرة ليس فقط في البذور ولكن في الریزومات والأوراق كذلك .

إن وجود مانعات التغذية يمنع بوجه عام هجوم الآفات الخطيرة على المحاصيل والأخشاب خاصة حشرات الجراد ودودة ورق القطن والدودة القارضة . لقد وجد أن بذور العديد من أنواع *Dioclea megacarpa* , *Gymnoclasus dioicus* لا تهاجم بواسطة خنافس الفول بسبب احتوائها على نسبة مئوية عالية من حامض الكانافانين . هذا الحامض (٢- أمينو -٤- جوانيديين أوكسى بيوتيريك أسيد ) يتنافس مع الأرجينين ومن ثم يحدث فعلة السام ضد الحشرات والتدييات من خلال التحلل المائي الى إل - كانالين (الشكل ٥-٤) وهو سم عصبى *neuro toxin* .



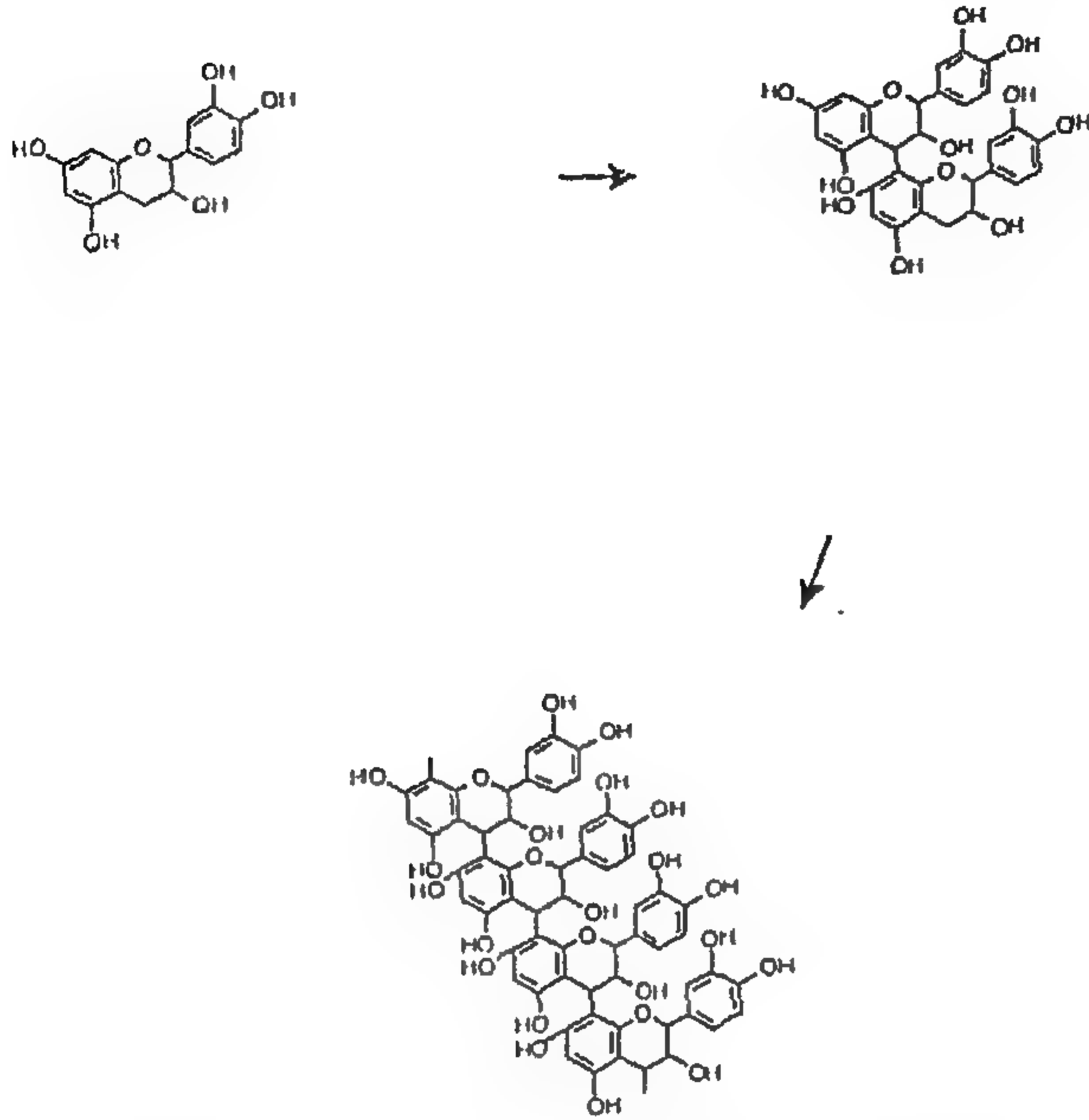
شكل (٥-٤) : L-Canavanine . L.Canaline

لقد وجد حديثاً أن خنفساء البقول هي الحشرة الوحيدة القادرة على مهاجمة بذور الكانافاليا لأنها تملك نظام إنزيمى يسمح بإزالة الأمين فى الكانافالين الى إل - هوموسيرين وأمونيا ( Rosenthal , Dahlman & Jansen ، ١٩٧٨ ) . لقد أظهرت نتائج الدراسات على العديد من الأنواع الحشرية مثل الجراد وغيرها أن وجود الأحماض الأمينية غير الشائعة قد يقلل بشكل كبير من مهاجمة الحشرات للأجزاء النباتية التى تحتوىها حيث تعمل كممانعات تغذية ومواد طاردة .

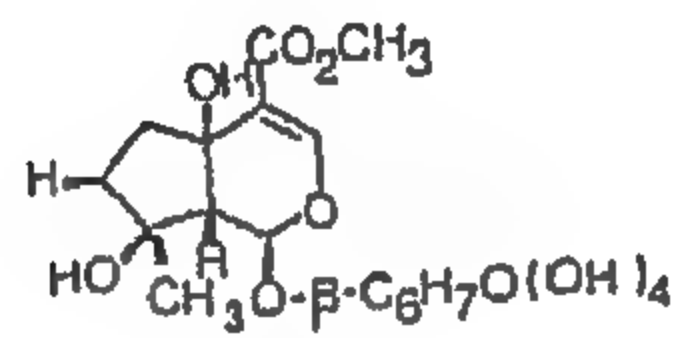
من بين مانعات التغذية العامة تجدر الإشارة الى الثانينات خاصة الثانينات غير المتحللة التى تتكون من تكثيف وحدات الفلافينيك ( شكل ٥-٥ ) . هذه المواد واسعة الانتشار فى النباتات كما أن صفاتها الحامضية وطعمها اللاذع يمنع مهاجمة الحشرات للنباتات المحتوية عليها خاصة الجذور التى تحتوى نسب عالية من الفلافونانينات . لقد وجدت مجموعة أخرى من المنتجات الطبيعية فى العديد من النباتات حيث يمكن اعتبار *iridoids* مانعات تغذية عامة . لقد أشار الباحثان Bernays and Deluca ، (١٩٨٠) أن مركب *ipolamiide* ( الشكل ٥-٦ ) يعتبر مانع تغذية جيد ضد الجراد الصحراوى وأقل



فاعلية ضد بعض أنواع الجراد . الطعم اللاذع لهذه المجموعة الكبيرة من المركبات الطبيعية قد يكون من الصفات المميزة والمؤثرة .



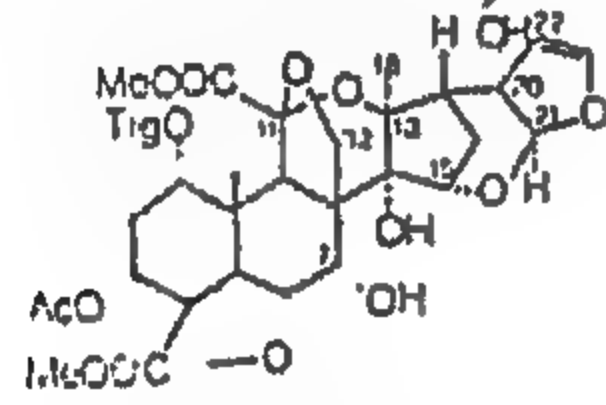
شكل (٥-٥) : التانينات غير المتحللة التي تتكون من تكثيف وحدات الفلافنيك



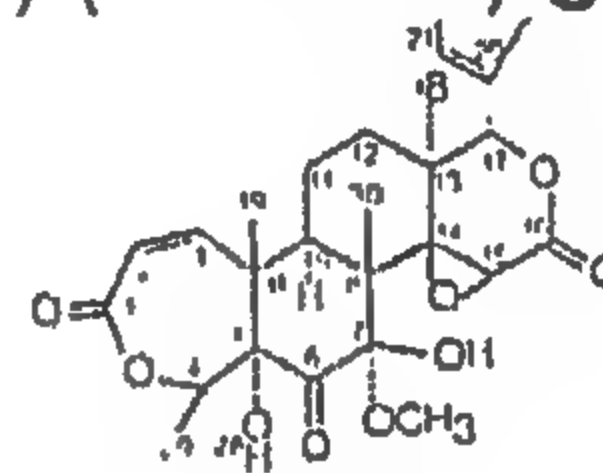
Ipolamide

شكل (٦-٥) : تركيب مانع التغذية إيبولاميد

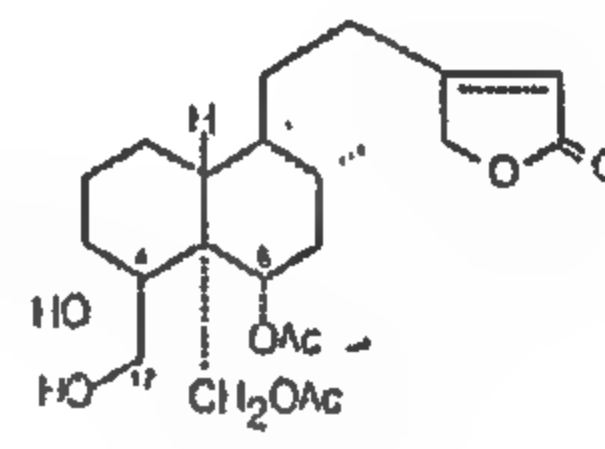
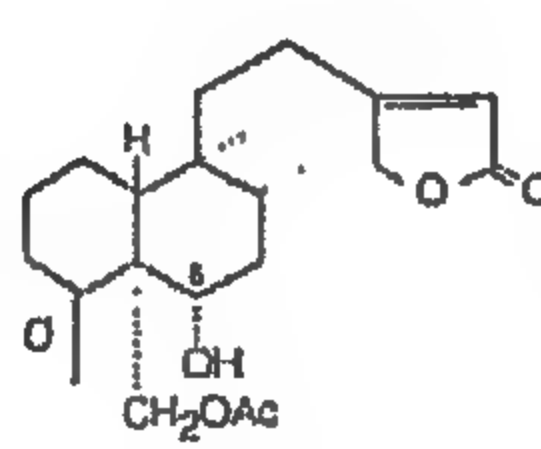
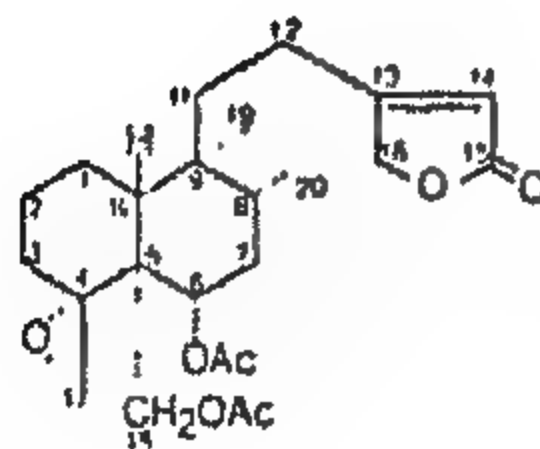
لقد وجدت بعض مانعات التغذية مثار الاهتمام بكميات محدودة في بعض الأنواع النباتية . هذه المركبات تنظم العلاقة والتداخل بين النبات والحشرة كما تعتبر عامل محدود جدا في التوازن البيئي وهي تعتبر بحق نموذج طبيعي لمانع التغذية بحيث يمكن ويجب أخذه في الاعتبار عند دراسة العلاقة بين التركيب والفاعلية . حديثا أمكن عزل عدد كبير من مانعات التغذية وتم تقدير تركيبها الكيميائي . لقد أدى البحث في هيئة ICIPE الى الحصول على نتائج هامة . مركب ازاديراختين Azadirachtin ( الشكل ٧-٥ أ ) تحصل عليه من نبات *Azadirachta indica* من عائلة *Meliaceae* وهو شجرة النيم الهندية الشائعة في المناطق الاستوائية وقد ثبت أن هذا المركب من أكثر مانعات التغذية فاعلية وكفاءة . يعمل المركب كذلك كمثبط جهاز للنمو . يوجد في عائلة *Labiatae* مانع تغذية آخر ذات فاعلية شديدة هو الاجوجارين *ajugarin* وهو مشتق السليودين *Clerodane* (شكل ٧-٥ ب) وقد وجد في نبات *Ajuga remata* . لقد وجد أن مركب هاريسونين *Harissonin* في نبات *Harissonia abyssinica* الذي يوجد في شرق أفريقيا وهو مانع تغذية قوى *Nakanishi & chapya* ، ( ١٩٧٦ H ) . هذا المركب ذات تركيب غير عادي (الشكل ٧-٥ ج ) وقد يكون مرتبطا بنظام الداي تربينات كما أن نبات *xylocarpus molluscensis* من عائلة *Meliaceae* يحتوي على مانع التغذية *Xylomollin* وهو لاكتون نصف أسيتيلي (شكل ٧-٥ د) ( *Kubo , Miura & Nakanishi* ، ١٩٧٦-b ) .



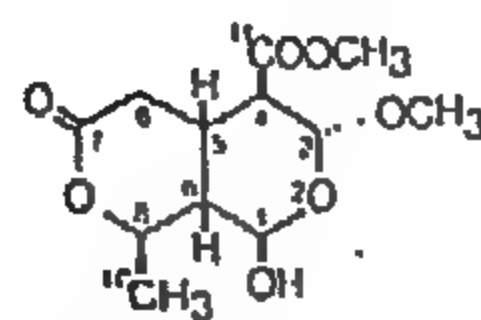
Azadirachtin



Harrisonin

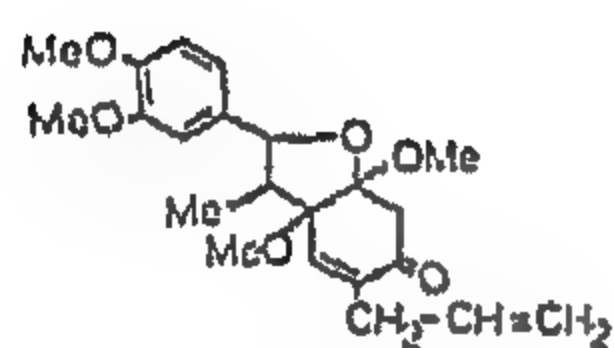


Ajugarins



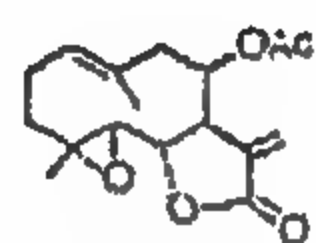
شكل (٧-٥) : Azadirachtin Harrisonin Ajugarins Xylomollin

بالنسبة لطاردات الذباب تستخدم نباتات العائلة الباذنجانية *Nicandra physaloides* في بيرو لهذا الغرض حيث تم عزل المادة الفعالة بواسطة Fraenkel في عام ١٩٦٤ وأطلق عليها *nicadrenone* (شكل ٨-٥). تجدر الإشارة الى أن نباتات العائلة *Magroliocea* تعمل كمانعات تغذية ليرقات الفراشة الخجرية وتحتوى على إثنان من لاكتونات سيكوتربينات وهما الليبوفيروليد (شكل ٩-٥) والبروكسى فيروليد. لقد قام Matsui & Muwaka، ١٩٧٦ بوصف مركبان ليجنينات هما *eudesmin* و *epieudesmin* في نبات *parabenzoin praecox* ذات نشاط مانع للتغذية ضد يرقات الحشرات الآكلة للنباتات مثل دودة ورق القطن وكذلك مركب بييرينون وهو لجنان فينيل بروبانويد في نبات الفلفل (شكل ١٠-٥).



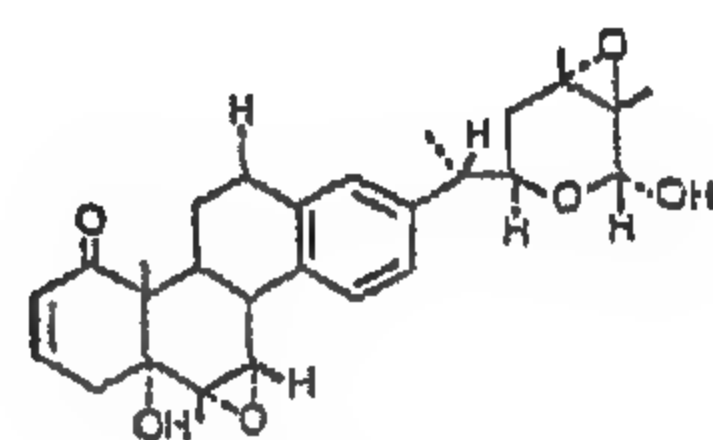
Piperenone

شكل (١٠-٥)



Lipiferolide

شكل (٩-٥)



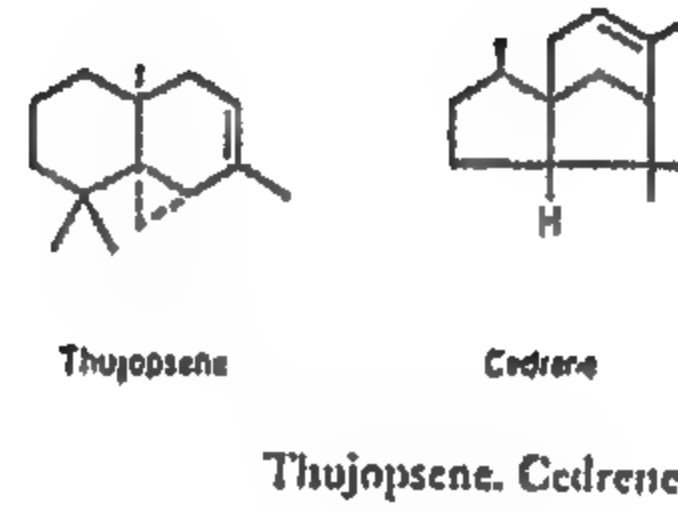
Nicandrenone

شكل (٨-٥)

## المواد الطاردة Repellents

من الصعب التمييز الحاد القاطع بين مانعات تغذية الحشرات والمواد الطاردة لها في النباتات. يجب أن يظل في الذاكرة أن بعض النباتات تحتوى على مواد فعالة تمنع الهجوم والإصابة بالحشرات. إن وجود المنتجات الخاصة في النباتات يقدم نظام دفاع في النبات نفسه وفي بعض الأحيان ترجع المقاومة الوراثية لبعض الأنواع النباتية أو حتى السلالة النباتية ترجع الى وجود مثل هذه الأنواع من المواد التي تحفز المقاومة. مثال ذلك الصنف النباتى *Lupinus albus* الذى لا يحتوى الكالويدز ومن ثم استخدامه كغذاء للإنسان ولكن لا يصمد أمام الإصابات الحشرية وهذا يعطى دليلا واضحا على أهمية هذه المواد فى تقدير المقاومة فى النباتات. هذا الوضع يفسر ضعف الأنواع النباتية المزروعة الناتجة من

الانتخاب حيث تتميز هذه الأصناف بصفات جيدة ولكنها تعاني من نقص عوامل الدفاع الطبيعية . العديد من التربينات ذات فعل متميز كمواد طاردة ضد الحشرات حيث توجد التربينات الأحادية ( سيترال - جرانول ) والتربينات الثنائية ( مشتقات حامض الكورينيك ) تجدر التذكرة أنه في بعض البلدان تستخدم بعض المستخلصات النباتية بسبب كفاءتها الابدائية ضد الحشرات مثل مسحوق خشب قلب شجرة *Juniperus tceve* في نيبال . لقد ذكر أن المواد الفعالة هي thujopsene و 8- cedrene-13-01 ( الشكل ٥-١١ ) ( Nakajma & Inoume , Ando , oda ، ١٩٧٧ ) . وجود الفلافونوتانينات في أوراق العديد من الأنواع النباتية يحقق نظام دفاعي وطارده للحشرات . يوجد كذلك مركبات فينولية في العديد من النباتات تعمل كمواد طاردة للحشرات .



شكل (٥-١١) :

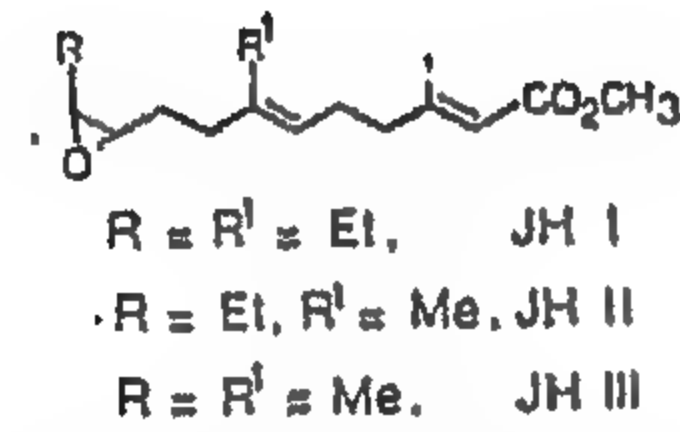
#### المواد الشبيهة بالهورمونات

الهورمونات التي نعنيها في هذا المقام هي النظم الهورمونية المسئولة عن تطور الحشرات . الخلايا العصبية المعززة neurosecretory تفرز هورمون adenotropic الذي ينشط الغدد الصدرية لإنتاج هورمون الانسلاخ ecdysone (MH) وغدة الكوربورا الاتا التي تنشط بواسطة المخ عبر غدة corpus cardiacum منتجا هورمون الحداثة Juvenile hormon (JH) . الاكديون مسئول عن تحفيز الانسلاخ قبل التحولات المتتابة الى يرقات وعذارى وحشرات كاملة بينما هورمون الحداثة JH يمنع التشكل غير الناضج في الحشرات الكاملة . لقد وجد أن زيادة هورمون الحداثة تمنع التطور وتحفز حدوث انسلاخ شاذ الذي قد يكون قاتلا على الحشرات . على نفس المنوال فإن الاكدايسونات عبارة عن مواد هامة تتحكم في تطور أنسجة الحشرات . لقد وجدت الاكدايسونات في العديد من النباتات ( شكل ٥-١٢ a ) ( Hikino & Hikino ، ١٩٧٥ ) . لقد اتضح وجود

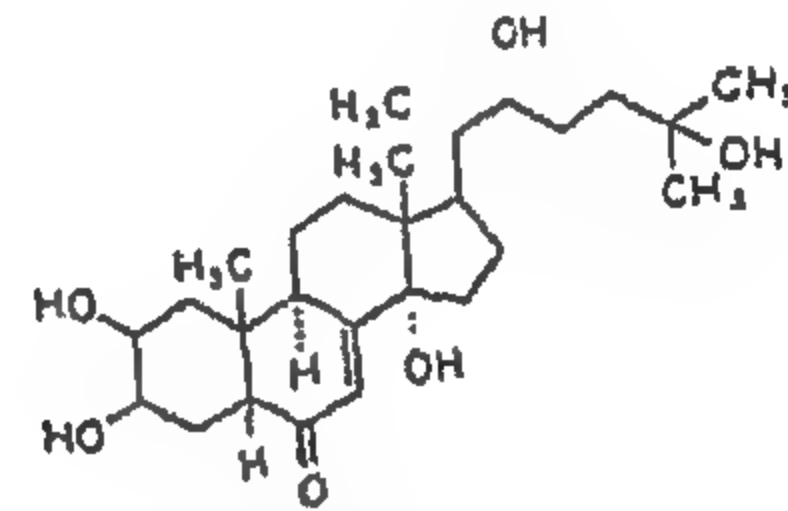


الاكديسونات فى pteridophyta ( ٦ عائلات ، ٤٤ نوع ) و Gymnosporum ( ٦ عائلات مع ٢٦ نوع ) و Angiosperma ( ٢٢ عائلة ، ٤٦ نوع ) ( Jacobson & Crosby ، ١٩٧١ ) . حيث أن وجود الاكديسونات فى النباتات واسع الانتشار فأنها بذلك تعتبر من العوامل الهامة فى التوازن البيئى بين الحشرات والنباتات . كذلك فان الاكديسونات يمكن أن تكون بسهولة فى النباتات بواسطة عمليات التمثيل من الاسترويدات الأخرى ( Levinson ، ١٩٧٢ ) .

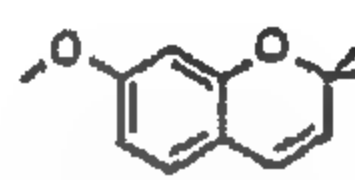
هورمونات الحدائة ( الشكل ٥-١٢ ، b ) ومشتقاتها توجد كذلك فى بعض النباتات . لقد كان أول من لاحظ هذا الوضع كارول وليامز الذى لاحظ أن مياه ريونجرو غنية بمادة عضوية معلقة ( من تحلل الأخشاب ) وكذلك التربينويدز . كما أن هذه المياه لا تحتوى على يرقات بعوض كما هو الحال فى مياه الأنهار الأخرى فى حوض الأمازون ( وليامز ، ١٩٦٩ ) . مشتقات هورمون الحدائة وجدت فى العديد من مختلف النباتات وقد تكون السبب فى السيطرة على أنواع عديدة من الحشرات الضارة .



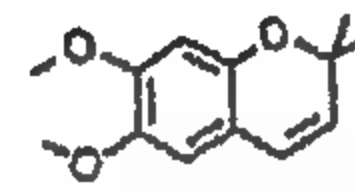
(b) Juvenile hormone



(a) Ecdysone



Precocene 1



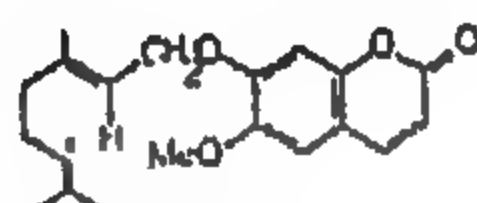
Precocene 2

شكل (٥-١٢) :

لقد تم فصل عدد من مشتقات الكرومين المعروفة باليريكوسينات Precocenes (شكل ٥-١٣) بواسطة العالم Bowers ومعاونوه من نبات Ageratum houstonianum وهى مركبات مضادة anti - allatotropic حيث تمنع تخليق هورمون الحدائة (JH) . هذه المواد تسرع من تطور الحشرات وتنتج حيوانات قزمية غير قادرة على البقاء . هذا يعطى إشارة الى تقنيات أخرى فى مكافحة الحشرات . يعترينا العجب والدهشة إذا كانت

هناك نباتات أخرى تحتوى على البريكوسينات بكميات كافية تحدث خلل فى دورات تطور الحشرات ( Cleere and Marsella , Ohta , Bowers , ١٩٧٦ ) . لقد عزلت حديثا العديد من البريكوسينات من بعض النباتات البرازيلية ( Furtado وآخرون , ١٩٧٩ ) .

المعلومات عن تواجد البريكوسينات فى نباتات أخرى قليلة وقاصرة . على الجانب الآخر يعتقد أن مواد مشابهة توجد فى النباتات ذات نشاط مضاد للتشكل فى الحشرات مثل ٦-ميثوكسى -٧-جيرانيل كومارين ( شكل ٥-١٤ ) . لقد اختبرت هذه المادة للكشف عن نشاطها الابادى ضد الحشرات وتأثيرها كمنظم نمو وقد اتضح كفاءتها الضعيفة فى هذا الخصوص . توجد هذه المادة بكميات صغيرة فى عدد قليل من نباتات عائلات umbelliferae وفى بعض نباتات Rutaceae . يحدونا الأمل فى هذا النوع من المركبات مثل الكومارين بسبب تميز التركيب وكذلك تداخله مع تطور بعض الحشرات أو إحداث خلل وتداخل مع السلوك . هذه الأمثلة توضح أن العديد من النباتات تنتج مركبات قادرة على منع إصابة النباتات بالحشرات من خلال عمليات التمثيل الثانوى .



6-methoxy-7-geranyl-oxy-coumarin

6-Methoxy-7-geranyl-oxy-coumarin.

شكل (٥-١٤) :

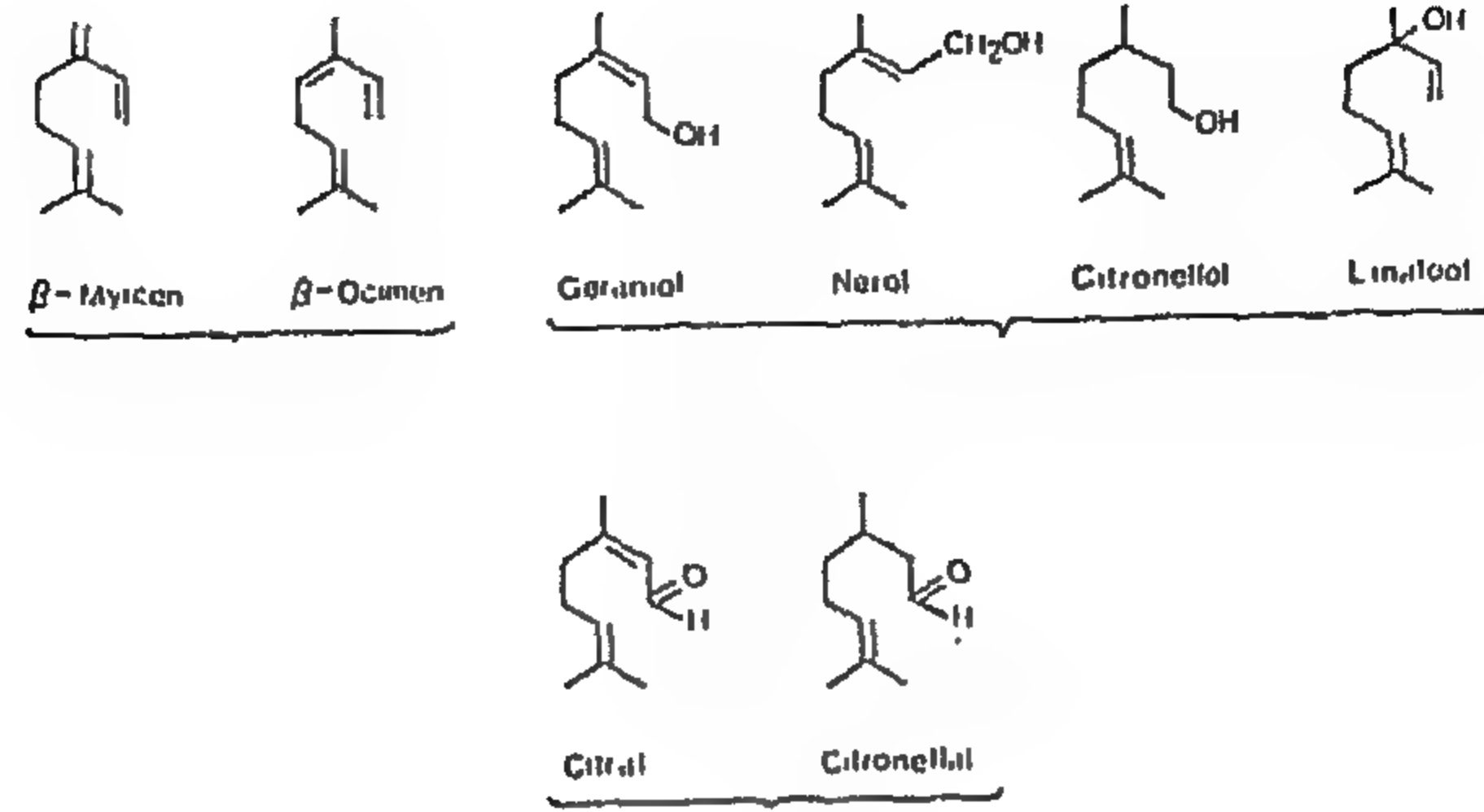
لقد وجدت مركبات طبيعية أخرى شديدة الفاعلية ضد الحشرات فى جنس نباتى واحد أو حتى فى نوع واحد مثل hypericin . هذا المركب معقد التركيب شديد السمية مما حال دون الحصول عليه واستخدامه فى مكافحة الآفات وكذلك صعوبة تخليقه بشكل اقتصادى ولو أن تقنيات إحداث الفعل والصفات المتميزة لهذه المركبات قد تجعل منها أهمية فى المستقبل فى تصميم الحصول على تراكيب جديدة من المبيدات .

## المواد الجاذبة ومنشطات التغذية Attractants and phagostimulants

العلاقة بين النبات والحشرة لا تبنى فقط على عدم التوافق . هذا الوضع محدود مع عدد من الأنواع الحشرية حيث أن الحشرات بوجه عام ضرورية للنباتات للتلقيح ومن ثم التكاثر . هناك بعض النباتات ملتهمة Carnivorous تقوم بجذب الحشرات لكي تصطادها للتغذية عليها . هناك نباتات أخرى تنتج الدهون والزيوت وقد تجذب بعض الحشرات من مسافات بعيدة . من أمثلة هذه النباتات أشجار الزيتون والقثاء .

### منتجات طبيعية أخرى

توجد مواد أخرى تجذب الحشرات بواسطة الرائحة والطعم مثل السكريات والالدهيدات العطرية وبعض التربينات . كمثال للجاذبات للحشرة السوداء ذات الذيل *popilia aga* تشير الى مواد الالدهيدات والأنيثول والميثيل كافيتول . الموجودة في انواع الموالح وكذلك جاذبات حشرة دودة الحرير التي توجد في أوراق التوت *Morus alba* وهي تربينات مثل السيترال واللينالول والتربينيل أستيات . الجاذبات الموجودة في الصليبيات لجذب يرقات العديد من أنواع الحشرات ترجع الى سلفوسيانات جلوكوسيدات (سينجيرين ، جلوكوايروسين ، وغيرها) . من بين الفطريات الراقية معروف مقدرة جذب الذباب بواسطة فطر *أمانيتا ماسكاريا* . لسنا في وضع يسمح بمناقشة هذا الموضوع بالتفصيل في هذا المقام ولكننا نشير الى أن ألوان الأزهار تجذب الحشرات وهذا لا يعني الضوء المرئي فقط ولكن الأشعة فوق البنفسجية كما في الفلافونات التي ترشد الحشرات الملقحة الى الأزهار . العدد الكبير من الالدهيدات العطرية والتربينات الأحادية والمواد الأخرى والتي تكون عطر الأزهار والحشائش وغيرها من أجزاء النبات تعمل كنظام نداء أو استدعاء للعديد من أنواع الحشرات الخاصة للحاسة للألوان والرائحة . بالطبع ينتج ويحدث اتزان حركي أو ديناميكي يعمل على تنظيم التداخلات بين النبات والحشرة . العدد الأكبر من هذه المواد معروف مثل الالدهيدات العطرية على غرار حامض فيراتريك والفانيليك الدهيد والتربينات الأحادية مثل الجيرانبول والتيرال للرائحة (شكل ٥-١٥) . والفلافونويدز والأنثوسيانات والبولينز والكينونات للألوان . الكومارين يوجد في أوراق العديد من النباتات وهو يعمل في نفس الوقت كمحفز للتغذية وطارد في نفس الوقت ( Matsumoto ، ١٩٦٢ ) . يوجد نواتج تمثيل عادية معروفة جيدا في النباتات . في عدد قليل من الحالات قد توجد بعض المركبات الجديدة غير العادية غير المتوقعة مثل مركب *muscarin* في نبات *Ammanita muscoria* . من يريد المزيد من المعلومات في هذا الخصوص يرجع الى Torsteinson ، ١٩٦٠ ، paven & Quilice ، ١٩٦٩ .



شكل (١٥-٥) :

### المواد الدفاعية في المقاومة النباتية

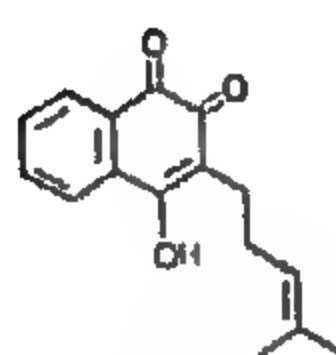
الآن يمكن أن تأخذ في الاعتبار بعض المكونات الكيميائية الموجودة في النباتات خاصة تلك المسئولة عن تحقيق المقاومة النباتية ضد الحشرات وبشكل أقل معرفة عن مقاومة النباتات للأمراض النباتية التي تتسبب عن الفطريات . لقد ثبت أن عدد من السلالات النباتية المقاومة تحتوي مواد فعالة بيولوجيا بينما السلالات غير المقاومة لنفس النبات لا تحتوي عليها . مثال ذلك بعض السلالات الخاصة للذرة *Zea mays* المقاومة لحشرة حرشفية الأجنحة *pyrausta nubilalis* تنتج ٦-ميثوكسي - بنزواوكسازولينون والباديء ٢،٤- ديهيدرووكسي - ٧- ميثوكسي ، ١-٤ ينزواوكسانين ٣- وان . لقد وجدت نفس المنتجات في الأصناف المقاومة للسيكال ( Virtanen & Hietala ، ١٩٦٠ ) . هذا الاستعراض يجب أن يأخذ في الحسبان ليس فقط حماية النباتات المزروعة أو الغابات ولكن كذلك العوامل البيولوجية والبيوكيميائية التي تمكن من استمرار معيشة النباتات في الحالة البرية في توازن بيئي منضبط ودقيق . تجدر التذكير أنه ليس كل الحشرات ضارة للنباتات وأن الأنواع الضارة لا تسبب أضرار بشكل عام لكل أنواع النباتات ولكن لأنواع معينة فقط . هذا يعني وجود تخصص واختيارية بين النبات العائل والآفة التي تعيش . لقد قام الباحث Goncales de lima بوصف النشاط الخاص بالمضادات الحيوية لبعض الأخشاب الاستوائية مع التركيز على أن مقاومة هذه الأخشاب للتحلل ترجع إلى عدد من المواد الكيميائية خاصة الكينونات . من المعروف أن العديد من أنواع الأخشاب تهاجم وتتلف سريعا من هجوم عدد من الحشرات بينما هناك أنواع أخرى تقاوم الهجوم والإصابة بسبب تركيبها واحتوائها على مواد خاصة فعالة ضد الحشرات والفطريات ( Fortin & Poliquin ، ١٩٧٦ ) .



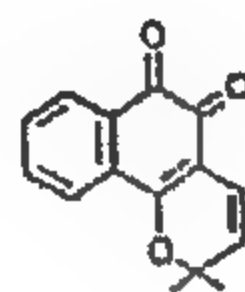
من أمثلة النظم الدفاعية الطبيعية فى النباتات البرية ( مقارنة بالنباتات المزروعة ) وجود مركب ٢- تراى ديكانون فى النوع البرى *L.hirsetum* , *Lycopersicon f.glabratum* هذا الكيتون الفعال ضد الحشرات خاصة يرقات حرشفية الأجنحة والمن بتركيزات قاتلة ( ١٠ ميكروجرام ملجم-١ وزن خضرى طازج ) فى النوع البرى *L.hirsutum* وبكميات ضئيلة للغاية ( ٠,١٣ ميكروجرام ملجم-١ ) فى *L.esculentum* المزروع ( , Kennely , Willians , Thacker & Bordner , Yamumoto , ١٩٨٠ ) .

### الكينونات Quinones

لقد وجد مشتقات النافثوكينون فى العديد من الأنواع النباتية بداية من اللوز الذى ينمو فى البلدان معتدلة المناخ وحتى العديد من أشجار المناطق الاستوائية من عائلة Bignonaceae مثل *Tecma* , *Jacaranda* , *Lapacho* , *Tabebuia* وغيرها . من أول هذه المواد مركب *Lapachol* الذى عزله الباحث *Paterno* فى روما فى نهاية القرون الماضى من قطع خشبية أرسلت الى معهد الكيمياء فى جامعة روما من الأرجنتين . لقد تم تحديد تركيب اللاباكل بواسطة الباحث *Hooker* ( شكل ٥-١٦ ) . من المشتقات المتميزة والخاصة للنافثوكينون هو ميثيل -١- أيزوبروبيل نافثوكينون والمانسونون A- والذى قد يكون نشأ أصلا من كادالين سيكوتربينات الذى عزل من لب أشجار مانسونيا التيسميا ( *Marini Bettolo* , *Cosinorix & Galeffi* , ١٩٦٥ ) . هذا المركب قد يثير الاهتمام نحو مشتقات أخرى ذات مستويات مختلفة من الهالوجينية مثل مانسونونات D أو F التى تحتوى على حلقة اكسجينية جديدة والتى قد تعتبر مشتق أوكسافينالين ( شكل ٥-١٧ ) .



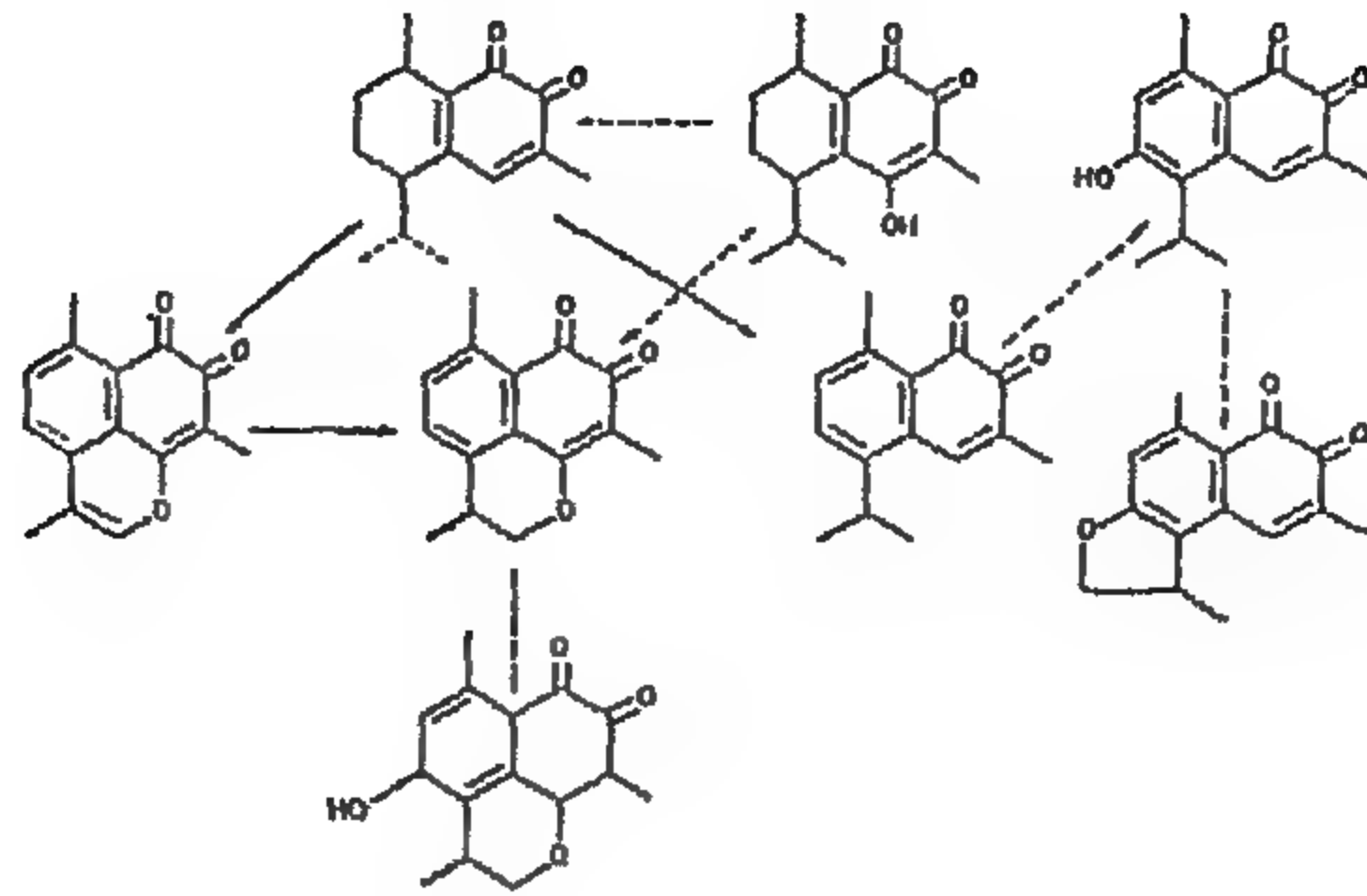
Lapachol



Lapachone

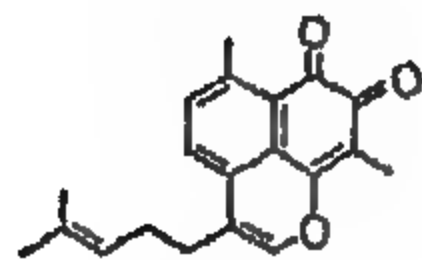
Lapachol Lapachone

شكل (٥-١٦) :

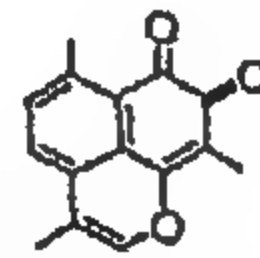


شكل (١٧-٥) :

مشتقات الأوكسافينيلين مثل biflorin الذى عزل من أشجار كابرايايفلورا (Jackmann , Grant , Comin وغيرهم ، ١٩٦٣ ) قد تمثل مواد دفاعية فى النباتات على غرار المانونات الأخرى فى أشجار مانسونيا ( شكل ١٨-٥ ) . عند عزل المانسونونات لوحظ أنه فى الأخشاب ليست الكيتونات فقط هى الموجودة ولكن توجد كذلك هيدروكينونات مقابلة . من المحتمل وجود نظام كينون - هيدروكينون فى النباتات الحية تعمل كنظام دفاعى ضد هجوم الحشرات والفطريات حيث لوحظ تأثير تثبيطى لمستخلصات هذا الخشب على نمو العديد من الكائنات الدقيقة . تجدر الإشارة الى أنه فى النباتات الحية يوجد دائما توازن بين الكينون والهيدروكينون والذى يتجه نحو الصورة التأكسدية خلال عمليات الاستخلاص . هناك أنواع من كينونات هذا النوع موجودة فى الأخشاب الاستوائية مثل الأنثرانويدز وفى الأساس الانثراكينونات وكمثال التكتوكينون فى أخشاب التيك وهى من أكثر أنواع الأخشاب المقاومة للحشرات بما فيها النمل الأبيض وكذلك تقاوم هجوم الفطريات . لقد أجرى حصر شامل عن وجود الكينونات فى النباتات بواسطة Thomson (١٩٧١) . سأحاول فى هذا المقام أن أشير الى توزيع وتواجد للكينونات فى النباتات من أنواع أخرى وتراكيب مختلفة عن المركبات الكينوتية التقليدية مسئولة عن المقاومة النباتية.



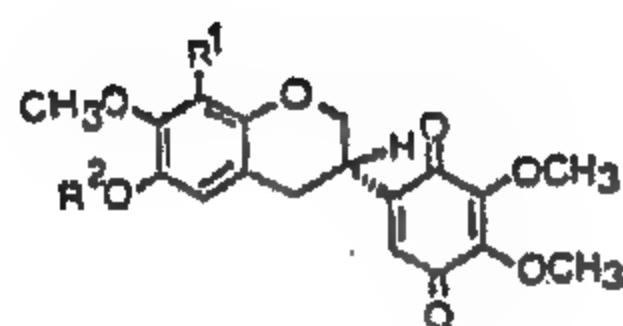
Biflorin



Mansonone F

شكل (١٨-٥) :

لقد تم عزل البيرجيونات والفينيل بروبانويد كينونات وقدرت لأول مرة عام ١٩٦٤ من نباتات العائلة البقولية خاصة دالبرجيا بواسطة العديد من العلماء كل منهم منفصل ومستقل عن الآخر . بسبب طبيعة التراكييب وعلاقتها بالفينيل كومارين والأيزوفلافونات أطلق عليها نيو- فلافونات ( شكل ١٩-٥ ) . مقاومة أشجار الدالبرجيا والتي تنوع في المنطقة الاستوائية قد ترجع لوجود هذه الكينونات وبادئها الفينيل كومارينات دالبرجين والمركبات الأخرى . لقد تم تجميع لهذا الموضوع بواسطة Marini Bettolo & Delle Monache ( ١٩٧٥ - b ) . لقد تم الكشف عن فلافوكينونات أقل شيوعا في العديد من الأشجار الخشبية المقاومة . كمثال ما تم الكشف عنه حديثا في قلف جذور أشجار Arbus precatorius عن وجود أيزوفلافوكينونات وتم تحديد تركيبها كما هو موضح في الشكل ( ٢٠-٥ ) ( Baros Costa & D'Albuquerque & Que , Lupi ، ١٩٧٩ ) .

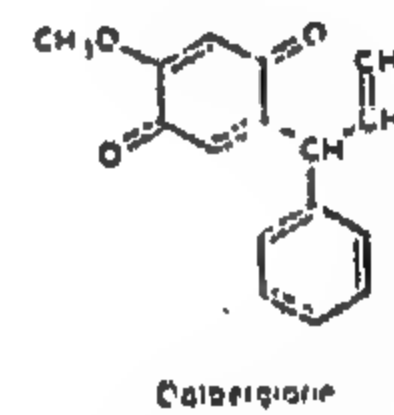
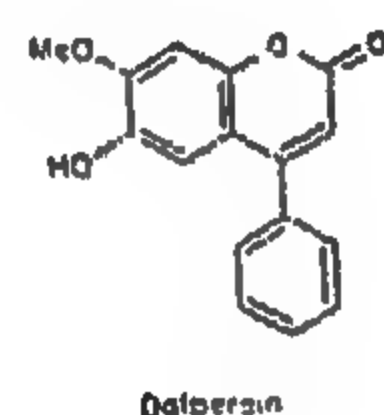


ABRUQUINONE A 3  $R^1 = H$  ,  $R^2 = CH_3$

ABRUQUINONE B 4  $R^1 = OCH_3$  ,  $R^2 = CH_3$

ABRUQUINONE C 5  $R^1 = OCH_3$  ,  $R^2 = H$

شکل ( ٢٠-٥ ) : Abruquinone A  $R^1 = H$   $R^2 = CH_3$ , Abruquinone B  $R^1 = OCH_3$   $R^2 = CH_3$ , Abruquinone C  $R^1 = OCH_3$   $R^2 = H$ .

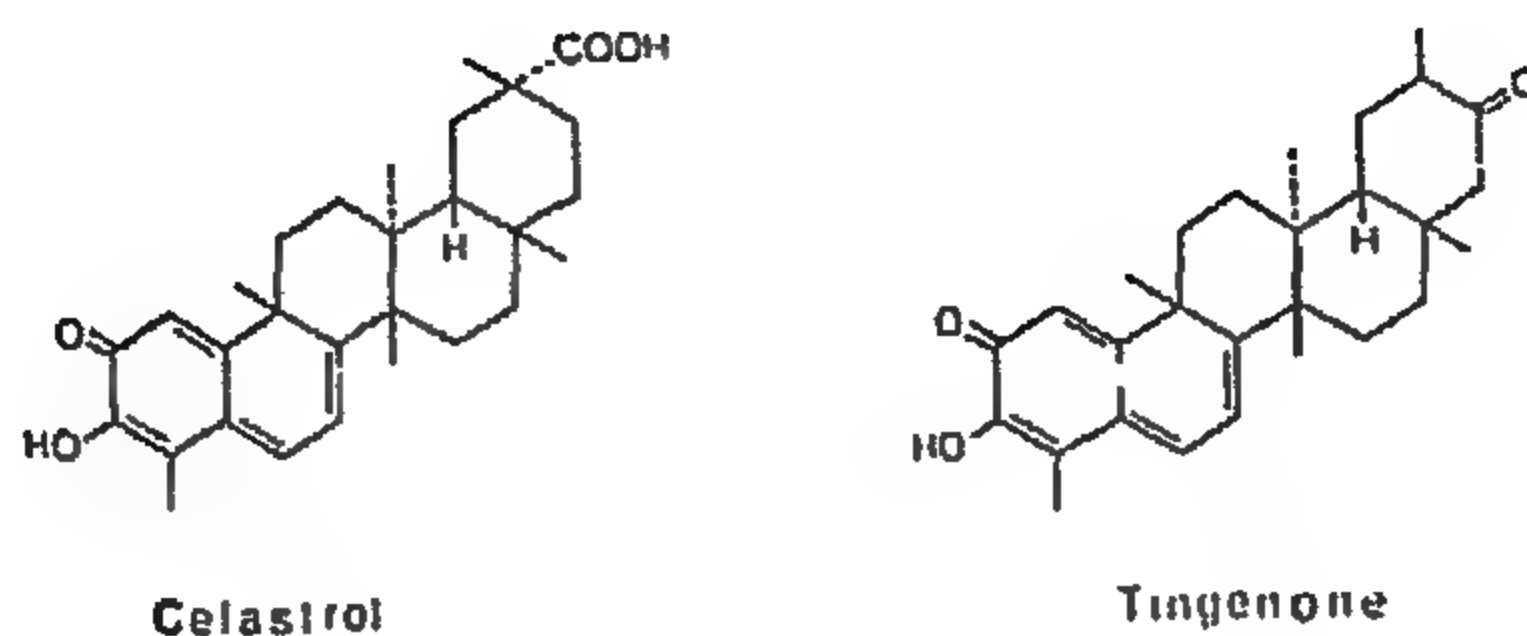


Dalbergin, Dalberginone. ( ٢٠-٥ )

شکل ( ٢٠-٥ ) :

### الفينول دينونات Phenoldienones

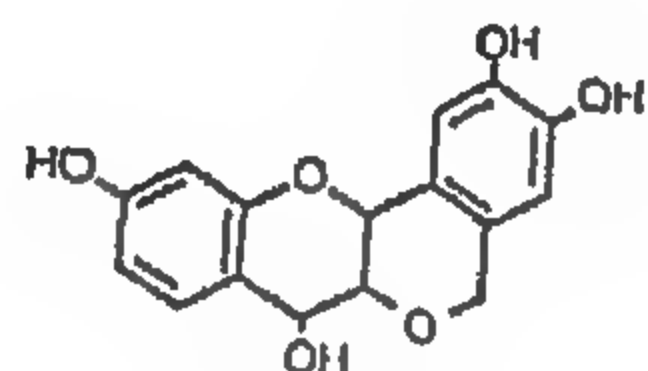
من مواد الكينونويدز الأخرى التي وجدت في النباتات تلك التي تعمل كمواد دفاعية في الأخشاب . تجدر الإشارة الى وجود مجموعة من الكيتونويدز في كل أنواع أخشاب العائلات Celastraceae and Hipocrateaceas والتي اعتبرت من الناحية الكيميائية ترى تربين فينول داينونات مثل بريستيميرين وسيلاستيرول والتينجينون (شكل ٢١-٥) . لقد أظهرت هذه المركبات كفاءة بيولوجية عالية ضد البكتريا والفطريات كما ثبت بدون شك أنها تلعب دورا كبيرا في المقاومة النباتية حيث أنها تنوع على الجزء الخارجى من النباتات . لقد نشر الكثير عن هذه المواد بواسطة Marini Bettolo ، ١٩٧٩ .



شكل (٢١-٥) :

### الفلافونويدز والتانينات Flavanoids and tannins

من النظم الأخرى التي تمنع إصابة النباتات بالحشرات والفطريات تلك التي تعتبر من الفلافونويدز سواء كانت فلافانورتانينات وفلافانويدز عديدة الحلقات مثل الهيماتوكسيلين والبرازيلين والبلتوجينولات ( شكل ٢٢-٥ ) . لقد وجد أن المقاومة النباتية في الأخشاب ترجع إلى وجود مركبات البيلثوجينولات موباندلز والتي تؤدي إلى تكوين الأسطح النباتية وعند الأكسدة ( Galeffi , D'Albuquerque , Vaccaro Torracca ، ١٩٧٦ ) .



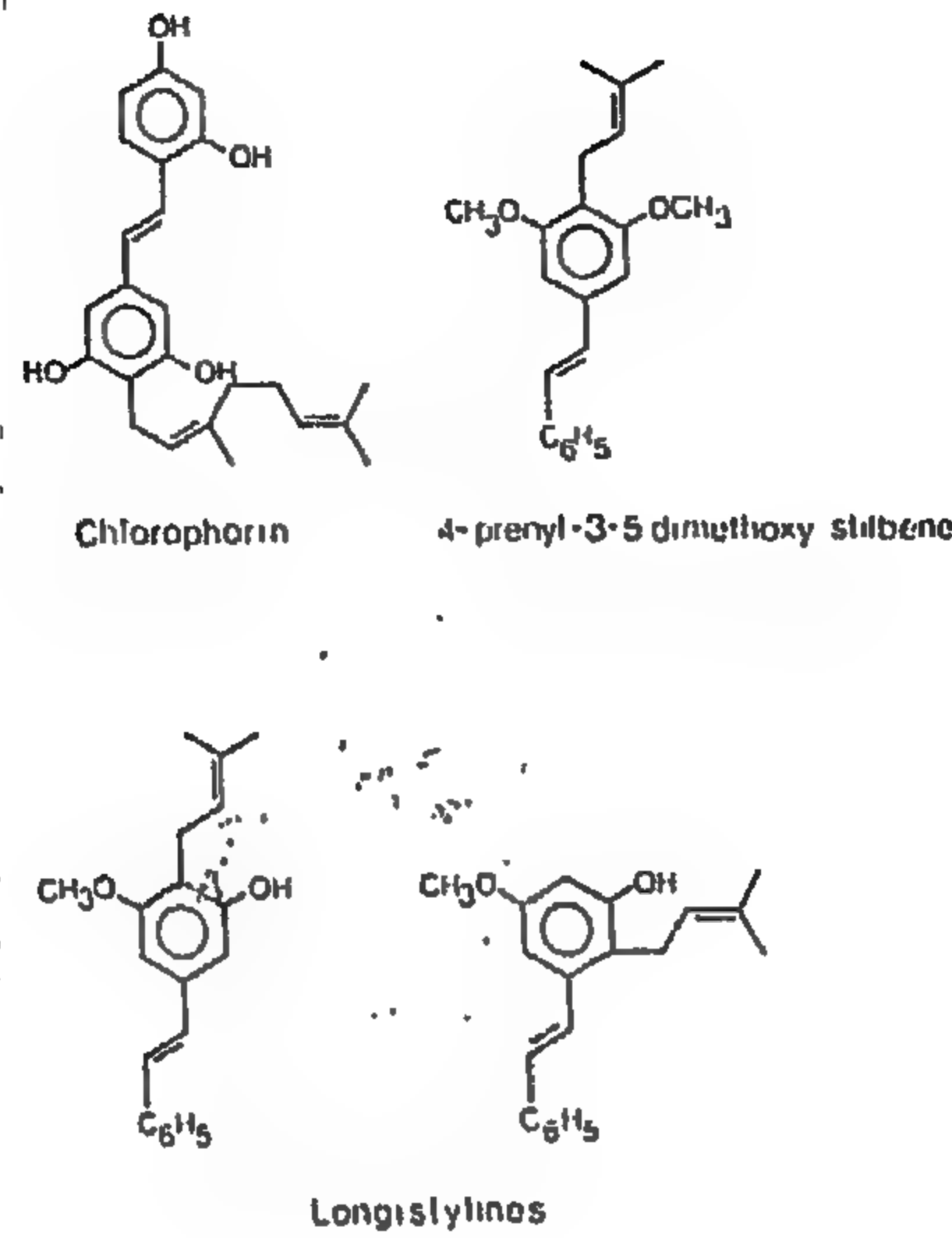
Peltogynol (mopanol).

شكل (٢٢-٥) :

### ستلبيينات Stilbenes

من المكونات الأخرى للأخشاب ذات الفعل البيولوجي العالي البرينلاتيد هيدروكسي ستلبيينات . لقد وجد أن خشب أيروكو كلوروفوراكسيلسا يحتوى على الكلوروبكرين والاستلبيينات الاحلالية . لقد وجد ستلبيينات برينلاتيد أخرى في جذور وقلق أخشاب Lanchocarpus longistylus ( شكل ٢٣-٥ ) . هذه المركبات تمنع تحلل الأخشاب مع الإصابة بالفطريات والحشرات ( Goncalves & Delina , Deila Monache ، ١٩٧٧ ) .



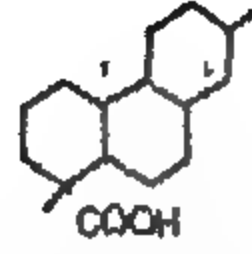


شكل (٥-٢٣) :

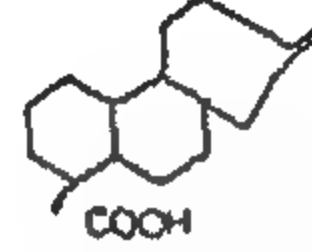
### التربينات Terpenes

العديد من التربينات تعمل كمواد طاردة للحشرات مثل الالف-بينين الذى يوجد فى العديد من نباتات عائلة Coniferae . من المعروف أن زيت السيترونيللا فى نبات أندروبوجون ناردس يحتوى أساسا على سيترونيللا والبورنيول الجيرانيول والتي تعمل على طرد الحشرات . نباتات أنواع الجيرانيوم تحدث تأثيرها الطارد بسبب احتوائها على مخلوط من التربينات . عوامل المقاومة النباتية قد ترجع لوجود حامض الكورينيك وحامض الريزين كما اتضح من التجارب التى أجريت على نمو اليرقات ( Zinkel , Chan & Waijs , Elliger ، ١٩٧٦ ) . لقد وجد أن هذا التأثير الخاص بالمقاومة فى مختلف أنواع عباد الشمس مثل H-annuus ضد هجوم الحشرات يتناسب مع محتواها من أحماض الدايرينيوز فى المستخلصات . النشاط يمكن أن يرجع الى وجود أحماض التراكيلوبلنويك وكورينويك التى توجد فى الأزهار (شكل ٥-٢٤) . لقد وجد أن انتشار أحماض الكورينويك فى العديد من النباتات هى المسئولة عن المقاومة الطبيعية . لقد تم الكشف حديثا عن وجود أحماض الكورينويك فى العديد من النباتات وفى الفطر من جنس Eupatroriem الذى لا يصاب بالحشرات . على غرار مركبات بيماريك ، أيزوبيماريك ، أبيتيك وأحماض

بالوستيريك والدايتربينات ريزينات تعتبر هذه المركبات مسئولة عن المقاومة النباتية في الأخشاب خاصة نباتات Conifers (Van Bbijtenen ، ١٩٧٢) .



Trachyloban-19-oic acid

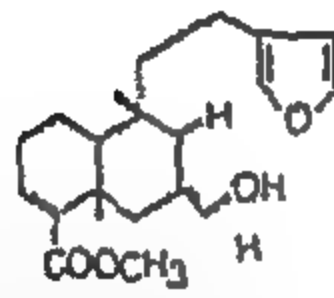


(-)-16-kaurene-19-oic acid

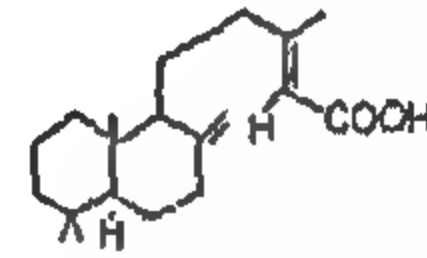
. Trachyloban-19-oic acid. (-)-16-kaurene-19-oic acid.

شكل (٢٤-٥) :

وجود التربينات الأخرى والأوليوريزينات ( شكل ٥-٢٥) في الأخشاب الاستوائية مثل *Copaifera multigaga* وهي فعالة ضد العديد من مختلف الكائنات الدقيقة مما يشير الى أن هذه المنتجات قد تكون عوامل مقاومة نباتية ( Delle Marach & Nero ، ١٩٧١) . لقد عرفت الصفات العلاجية الدوائية لهذه الأحماض الراتنجية منذ قرون طويلة.



(+) Hardwick acid  
(methyl ester)



Copaiferic Acid

(+) Hardwick acid (methyl ester). Copaiferic acid.

شكل (٢٥-٥) :

## المواد الدفاعية التي تتكون في النباتات نتيجة لاستجابتها للإصابة بالحشرات

المقاومة الطبيعية في النباتات ضد الحشرات ترجع بوجه عام لوجود نواتج تمثيل ثانوية كما ذكر سابقا . هناك التقنيات الأخرى التي تحدث في النباتات نتيجة للإصابة بالحشرات . بعض النباتات غير المقاومة تعاني من التحولات المرضية في أعضائها وأنسجتها مما يسبب الموت والأخرى قد تنتج نظام دفاعي عند هجوم الحشرات . بالرغم من أن هذه التقنيات لم تدرس باستفاضة إلا أن احتمالات ضرورة إجراء دراسات تفصيلية عن النباتات والسلالات المقاومة والعلاقات فيما بينها على المستوى الجزيئي خاصة عند حدوث الإصابة بالحشرات . من الأمثلة التقليدية عن نظم الدفاع الذاتية في النباتات ضد الحشرات هو إنتاج الثبرات الواقية *nut-gall* . من المعروف أن العديد من النباتات التابعة للجنس *Quercus* تهاجم بواسطة حشرة النوع *Cynips sp.* كنوع من رد الفعل ضد عض الحشرات تكون النباتات ثبرات من جراء تكوين مركب غير عادي هو - gallo tanin والذي يعمل على منع اختراق الحشرات إلى داخل النباتات (جدول ٥-٢١) . لقد تمت مراجعة تركيب الجالوتانينات وقد اتفق على أن تركيب استرات الجلوكوز الاحلالية لحامض الجاليك كما هو موضح في الشكل (٥-٢٦) . الثانينيات ( الفلافوتانينات ) يوجد طبيعيا في كل النباتات وتتكون بوجه خاص تحت ظروف الإجهاد .

جدول (٥-٢١) : الجالوتانينات ( وغيرها من الثانينيات المتحللة مائيا ) التي تنتج بواسطة الحشرات

Insect species	Plant	Location
<i>Cynipos gallae tinctoriae</i>	<i>Quercus infectoria</i>	Near and Middle East
<i>Cynips insana</i> West.	<i>Robur</i> genus	Near East
<i>Gynips calicis</i> Burgsdorff	<i>Quercus pedunculata</i> Ehr. <i>Quercus sessiflora</i>	Hungary, Yugoslavia
<i>Pemphigus cornicularius</i>	<i>Pistacia terebinthus</i> L	North Africa
<i>Pemphigus utricularius</i>	<i>Pislacia terebinthus</i> L.	Libya
<i>Pemphigus</i> sp.	<i>Pitacia vera</i>	Libya
<i>Aphis</i> genus	<i>Rhus semialata</i> Mur.	china, Japan
<i>Eriophyles flava</i> Trab.	<i>Tamarix articulata</i>	Magreb

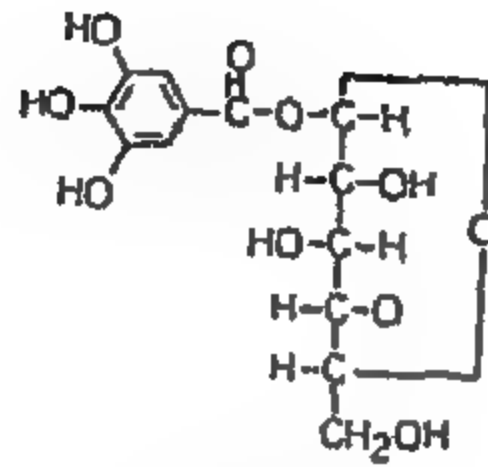
## REFERENCES

- Ballio A. (1977). Phytotoxins: Chemical Structure and Biological Activities. in Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo), pp. 645-662. Elsevier, Amsterdam.
- Begeley M.J., Crombie L., Ham P.J. and Whitney D.a. (1976). Structures of three oxygenated methyl steroids from insect repellent plant *Nicandra physaloides*. JCS Peskin II, 296-304.
- Bell E.A., (1977)., The possible significance of uncommon amino acids in plant vertebrate, plant insect and plant plant relationship. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo), pp. 571-595. Elsevier, Amsterdam.
- Bell E.S. (1980). Encyclopedia of Plant Physiology, B. 11. Sjunger Verlag Berlin, Heidelberg.
- Bowers W.S., Ohta T., Cleere J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of antijuvenile hormones in plants, Science 193, 542.
- Bowers W.S. (1977). antijuvenile hormones from plants; chemistry and biological activity. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo G.B), pp. 129-156, Elsevier, Amsterdam.
- Canonica L., Danieli B., Weiss-Vincze and Ferrari G. (1972). Structure of muristerone and a new phytoecdysone. JCS Chem. Comm. 1060-1061.
- Chen F.C., Lin Y.M. and Chen A.,H. (1972). Sesquiterpenes from the heartwood of Chinese elm. Phytochem. 11, 1190-1191.
- Cruickshank I.A.M. (1976). A review of the role of phytoalexins in disease resistance mechanisms. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo G.B.), pp. 509-561. Elsevier, Amsterdam.
- Delle Monache F., Corio E., D'Albuquerque I.L. and Marini Bettolo G.B. (1969). Diterpenes from *Copaifera multijuga*. Ann. Chim. (Rome) 59, 539-551.

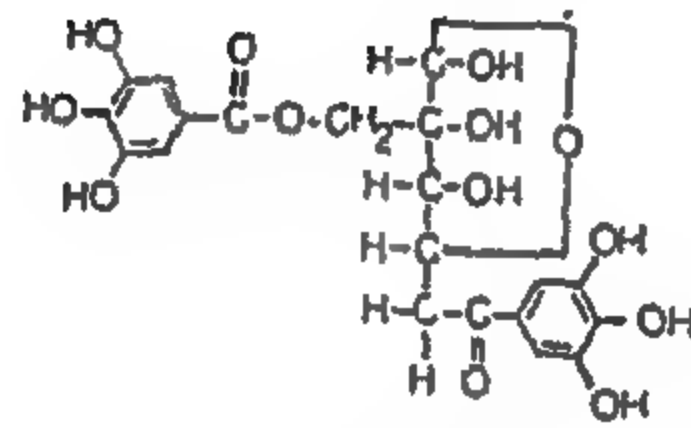


- Delle Monache F., Marletti F., Marini Bettolo G.B., De Mello J.F., and Goncalves De Lima O. (1977). Isolation and structures of logistylines from *Lonchocarpus violaceus*. *Lloydia* 40, 201-208.
- Delle Monache G., D'Albuquerque L.T., Delle Monache F. and Nano G.M. (1971). X-Multijugenol a new sesquiterpenic alcohol with a caryophyllane carbon skeleton. *Tetrahedron Letters* 659-660.
- Elliger C.A., Zinkel D., Chan B.g. and Weiss A.C. (1976). Diterpene acids as larval growth inhibitors. *Experientia* 32, 1365-1366.
- Elliot M. (1977). Synthetic insecticides designed from the natural pyrethrins. In *Natural Products and the Protection of Plants* (ed. Marini Bettolo G.B.) pp. 157-176. Elsevier, Amsterdam.
- Esposito P. and Nicoletti M. (1980). 2-Methyl-but-3-en-2-yl-O-B-D glucopyranoside from *Bergenia crassifolia* Atti. Ac. Naz. Lincei, Vol. LXVII, Fasc. 3, 205-206.
- Furtado H. (1979). Proc. Int. Congress on Chagas Disease, Rio de Janeiro.
- Fusco R., Trave R. and Vercellone A. (1965). La struttura dell'iridominecina. *Chim. e Ind. (Milano)* 7, 958-959, R.K.S.
- Graniti A. (1972). *Phytotoxins in Plant Diseases* (ed. Woods R.K.S., Ballio A. and Graniti A.). Academic Press, New York, London.
- Goncalves de Lima O. (1963). antibiotic richness of Latin American plants particularly from Brazil and Mexico. *Qualitas Plantarum* 9, 257.
- Goncalves De Lima O., D'Albuquerque I.L. and Loureiro P. (1953). *An Soc., Biol. Pernambuco* 11, (1), 3-9.
- Marini Bettolo G.B. (1965). Skytanthines a new group of natural alkaloids. *Ann. Ist. Sup. Sanita* 4, 489-500.
- Marini Bettolo G.B. (1979). Un grupo particular de substancias naturales: las phenoldienonas triterpenicas. *Rev. Latino Am. Quim.* 10, 97-104.

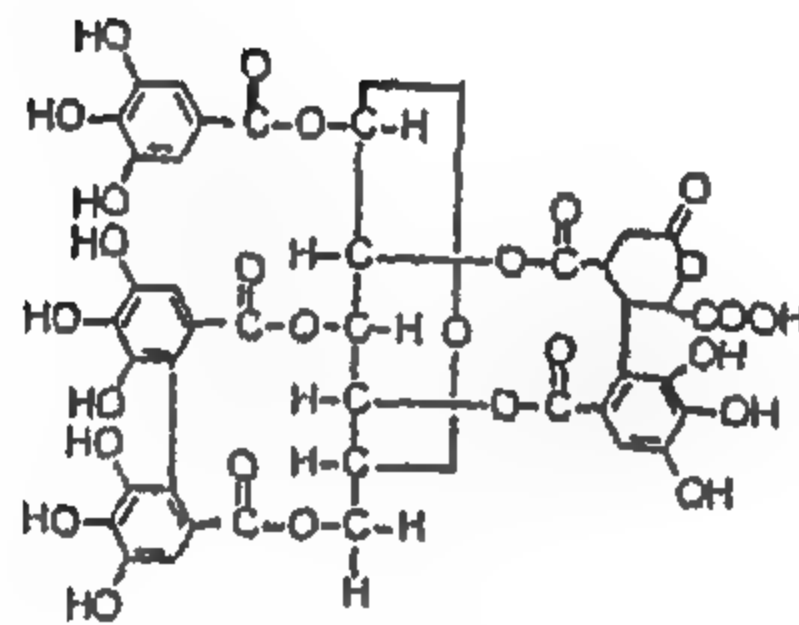
- Moreno B., Delle Monache G., Delle Monache F. and Marini Bettolo G.B. (1980). Flavones and kauranoid diterpenes from *Empatorium tinifolium*. HBK le Fanmaco. 458-464.
- Nakanishi K. (1977). Insect growth regulators from plants. Natural Products and the Protection of Plants. (ed. Marini Bettolo G.B.), pp. 185-195. Elsevier, Amsterdam.
- Overcem J.C. and Elgermsa D.M. (1970). Accumulation of Mansonones E and F in *Ulmus hollandica*, *Phytochem.* 9, 1949.
- Pavan M. and Ronchetti G., (1955). Ricerche chimiche biologiche sulle Iridomirmicine. *Atti. Soc. Ital. Sci., Nat.* 94, 379.
- Vaccaro Torracca A.M., Galeffi C.L., D'Albuquerque I., Casinovi C.G. and Marini Bettolo G.B. (1976). Sulla costituzione di una nuova leucocianidina, lo pseudopetroginolo. *Ann. Ist. Sup. San.* 2, 328-336.
- William W.G., Kennedy G.C., Yamamoto R.T., Thacker J.D. and Bordner J. (1980). 2-tridecanone a naturally occurring insecticide from wild tomato *Lycopersicon hirsutum glabratum*. *Science* 207-888.



Glucogallin



Hamamelitannin



Chebulin acid

Glucogallin Hamamelitannin. Chebulin acid.

شكل (٥-٢٦) :

### التداخلات بين النباتات والفطريات Plant – Fungi interaction

التداخل بين النبات والفطر في غاية التعقيد خاصة فيما يتعلق بالتوازن البيئي بسبب التقنيات الكيميائية المعقدة التي تشترك وتتدخل في تطور النباتات ونمو الفطريات وكذلك الظروف البيئية التي تشجع أو تمنع التداخل بين النبات والفطريات . قد تستطيع النباتات تحمل الأمراض النباتية التي تتسبب عن الفطريات والبكتريا وغيرها من الكائنات الدقيقة بسبب المقاومة الطبيعية . المقاومة الطبيعية ضد الفطريات ترجع لعدد من العوامل

الكيميائية والبيولوجية والأخيرة تعنى وجود بعض المواد ذات صفات خاصة فى النبات تثبط نمو وتطور الفطر . الفطر يستطيع أن يتطور على النباتات باستخدام بعض المواد النباتية كوسيط للنمو ومن ثم يحدث العدوى . يقوم الفطر كذلك بإنتاج كيميائيات خاصة من خلال التمثيل الثانوى ذات نشاط وفاعلية بيولوجية خاصة على الخلايا النباتية وهى ما يطلق عليها الفيتوتوكسينات Phytotoxins . هذه الظاهرة التى تمثل مرض حقيقى فى ظل نظم كيميائى درس فى عدد محدود فقط من الحالات ولو أنه شائع جدا فى الطبيعة . الفهم الكامل لهذا التداخل قد يساعد كثيرا فى حسين الاستراتيجيات الخاصة بوقاية المزروعات والغابات . من الدراسات المرجعية المختارة فى هذا الشأن ما نشر عن الدراسات التى أجريت فى السنوات العشر الأخيرة ( Ballio ، ١٩٧٧ و Granit ، ١٩٧٢ ) .

النقطة الوحيدة التى يجب الإشارة إليها تتمثل فى تأثير التوكسينات النباتية فى بعض الحالات من التداخل بين النبات والفطر . النقاط الأخرى التى نود الإشارة إليها هى :

١-المقاومة الطبيعية للنباتات ضد الفطريات .

٢-تحفيز المقاومة فى النباتات بعد هجوم الفطريات .

فى الحالة الأولى ترجع المقاومة النباتية بوجه عام الى العوامل الوراثية حيث ترجع المقاومة الى وجود بعض المواد فى النباتات تمنع نمو الفطر . السلالات غير المقاومة يتحصل عليها بوجه عام من خلال الانتخاب الطبيعي على المدى الطويل أو من خلال الانتخاب الوراثى الذى يقوم به ويحفز حدوثه الإنسان كى يحصل على ثمار أفضل وتقلوى جيدة . هذه السلالات قد تفقد جزئيا أو كليا العوامل الدفاعية الموجودة فيها . الاقتراب الثانى تم تطويره حديثا من خلال البحوث المخططة جيدا والتى ترتبط بكفاءة النبات فى ظل العوامل الخارجية على إنتاج مواد جديدة من خلال تقنيات مختلفة تحقق سمية ضد الكائن الغازى ( الكائن الممرض ) أو تعيق تطوره فى حالات أخرى . لقد أطلق على هذه المواد "مواد إجهاد Stress substances " أو بعبارة أخرى " الفيتو الكسينات Phytoalexins " . وجود هذه المواد فى النباتات التى هوجمت بالفطريات فى غاية الأهمية من الناحيتين النظرية والتطبيقية . يعتقد الكاتب حدوث عملية خاصة تحقق الدفاع أو المناعة بواسطة النباتات وكذلك الاستخدام الممكن للمركبات الطبيعية التى تحدث الإيقاف المؤقت لنمو الفطريات والتى لها تراكيب جديدة " Fungistatins " .



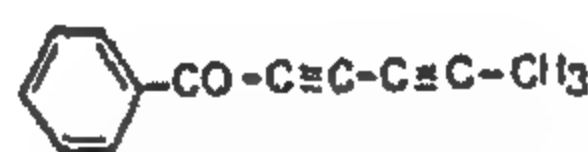
## Natural resistance الطبيعية المقاومة

التضاد الحيوى Antibiosis مفهوم عام فى الطبيعية يبعد كثيرا عن التعريف الحالى ومن ثم قد تحدث عمليات تضاد حيوى بين النباتات الراقية والفطريات من جهة والكائنات الدقيقة من جهة أخرى . من هذه الناحية يمكننا فحص عدد كبير من المنتجات الطبيعية المعزولة من النباتات ودراسة دورها فى حماية المزروعات . هذا العمل ليس سهلا دائما بسبب أنه عندما يجد الكيميائى عدد من المواد أو مادة تثير اهتمامه فى أى نبات يكون متلهفا ومتحمسا لمعرفة التركيب بدرجة تفوق حماسه فى معرفة النشاط البيولوجى بالإضافة الى ذلك فان عدد الاختبارات الحيوية التى تجرى تختلف وتتفاوت تبعا لجدوى وغرض الاختبار وأهداف البحث ومن ثم تمثل عامل محدود فى تحقيق فهم أفضل عن العمليات الطبيعية . أحد المواد قد تثبت عدم نشاطها كدواء للجهاز العصبى المركزى CNS ولكنه يكون فعالا على الخلايا الورقية وهناك مادة أخرى قد توقف كل الأنشطة فى الحيوانات ولكنها تحفز النمو فى النباتات والبعض الآخر قد يظهر نشاط مضاد للبكتريا أو إيقاف نمو الفطريات بشكل مؤقت . الدراسة التقليدية لأى منتج طبيعى تمثل مشكلة ليست سهلة كما أنها مكلفة للغاية . إجراء الاختبارات الحيوية للفرقة بين كفاءة كل المنتجات الطبيعية الجديدة ( وكذلك كل المستخلصات ) بهدف تحديد والكشف عن مواد جديدة فى النباتات قد تقابل محدودية الاقتراب بسبب المعايير العامة فى التقسيم الكيميائى والتجارب التقليدية خاصة ما يتعلق بعادات الناس وتوارث تداول الأدوية الطبيعية (Marini Bettolo ، ١٩٧٨) .

من الناحية السياسية العامة يجب توجيه البحوث على المركبات الطبيعية فى اتجاه تعريضها لاختبارات دقيقة للكشف عن دورها وكفاءتها وما تقوم به فى النباتات والبيئة . لقد قام الباحث Goncalves de Lima وهو أول من وضع هذا الخط من البحث لسنوات عديدة تحت ظروف متباينة فى شمال شرق البرازيل قام بدراسة وإجراء بحوث تطبيقية عملية على كل المواد التى تم عزلها من النباتات من خلال الاختبارات الحيوية مع الأخذ فى الاعتبار المقاومة النباتية فى أمريكا اللاتينية (Goncalves de Lima , 1963) . توضح الدراسات المرجعية الى وجود عدد من المواد فى النباتات مسئولة عن المقاومة النباتية ضد هجوم الفطريات والبكتريا . الأخشاب الاستوائية كما ذكر سابقا تحتوى على مواد ذات طبيعة كينونية أو فينولية تمنع هجوم الحشرات والفطريات . لذلك سوف تشير الى المادة الفعالة فى أشجار *Capraria biflora* والتى تسمى بيفلورين biflorin وهو مضاد بكتيرى وفطرى . لقد ثبت وجود مشتقات الأيزوسيانات فى العديد من النباتات

(Trogaecolum spp , Capparidacea) وهى قد تعمل على حماية النباتات ضد الفطريات.

إذا كانت الكينونات تحمى الأخشاب والفروع فى العديد من الأشجار فإن الزيوت الضرورية الغنية فى التربينات والفينولات تمنع الإصابة بالفطريات فى نباتات العائلة المركبة و Cyperaceae المركبات الخاصة مثل الكابيلين Capillin من Artemisia capillaris وهو أحد المشتقات العضوية ثنائية الالكين أظهر كفاءة ضد الفطريات (من خلال الطب الشعبى) وهو ما تأكد فى المعامل . الشكل (٥-٢٧ a) . لقد تمت الإشارة الى بعض المركبات ذات التأثير الابادى على الفطريات وأخرى تحدث إيقاف مؤقت للنمو الخضرى للفطريات Fungistatic فى النباتات . لقد تم استعراض هذه المركبات مرجعياً بواسطة Wain ، ١٩٧٧ . لقد أشار هذا العالم الى ان تقنية الدفاع وإنتاج الفيتوكسينات يمثل تحول كيميائى فى العملية الطبيعية فى النباتات لأن هذه المركبات لم يكشف عنها فى الظروف العادية بسبب تركيزها المنخفض جداً . من جهة أخرى يوجد فى الفسول مشتق الفيورانو Furano المسمى وايرون Weyerone ( شكل ٥-٢٧ b) وقد ثبت أنه مبيد فطرى طبيعى . لقد أمكن الحصول على مركب Sclareol من اخراجات الأوراق السليمة الصحية لنبات الدخان Nicotiana glutinosa وقد أظهرت نشاط واقى ضد الصدأ (شكل ٥-٢٧ c) . كذلك فإن الفطريات فى الغابات بفعل نواتج التمثيل فيها ( مثل مركبات Scytalidin , hyalodendrin ... الخ ) قد تعمل كمضاد للفطريات التى تسبب الأعفان (Stillwell & Heissner , Kokushima , Strunz ، ١٩٧٣) . لقد وجد Wain ان العديد من هذه المواد قابلة للذوبان فى الماء وقد توجد فى إفرازات الجذور والبادرات وهذا يفسر المقاومة العالية لهذه الأنسجة النباتية ضد الفطريات والميكروبات (Wain ، ١٩٧٧).



Capillin

Capillin.

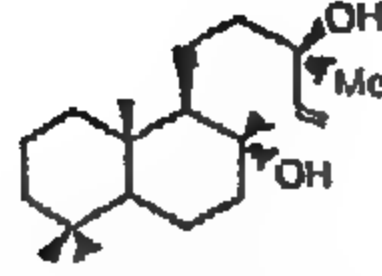
شكل (٥-٢٧ a) :



Wycorone

Wycorone.

شكل (٢٧-٥) (b) :



Sclareol

Sclareol.

شكل (٢٧-٥) (c) :

التانينات ذات فعل وقائي كما تزداد تركيزاتها في النباتات تحت ظروف الإجهاد في حالة الفيضان وعند تعرض الأجزاء النباتية لهجوم الميكروبات التي تهاجم أشباه الجذور. توجد المواد الأخرى في كيويتكل الأوراق . على غرار المواد التي تثبط النمو الخضري للفطريات بصورة مؤقتة أو المبيدات الفطرية فإن المركبات الطبيعية قد تحفز المقاومة للفطريات المرضية من خلال تكوين الانزيمات التي تكسر أو تتلف المواد الطبيعية للفطر كما اتضح من وجود أنزيم البنسيلينيز في السلالات المقاومة للمضاد الحيوى .

#### المواد المسببة للإجهاد والفيثوالكسينات Stress substances and phytoalexins

لقد كانت الفيثوالكسينات والمواد المسببة للإجهاد بوجه عام محل دراسات مستفيضة في بريطانيا العظمى واليابان وكندا وأستراليا وقد نشرت النتائج حديثاً بواسطة Cruickshank ، ١٩٧٦ . المواد المحدثة للإجهاد تنتمي الى مجاميع كيميائية مختلفة . بالرغم من أن العمل الرئيسى أجرى على النباتات التابعة للعائلات البقولية والباذنجانية فإن هذه الظاهرة عامة الحدوث والمركبات التي تتكون لأغراض الدفاع تختلف كثيراً عن المركبات التي سبق الإشارة إليها . فى كل جنس أو عائلة نباتية يحدث تداخل وردود أفعال مع الإصابة بالفطريات من خلال تحريك مركبات التمثيل وتحويلها الى جزئيات جديدة ذات صفات مضادة للفطريات خاصة تلك التي توقف النمو الخضري للفطريات بصفة مؤقتة . وجدت علاقة أو ارتباط عام بين تركيب المواد المحدثة للإجهاد الناتجة والنبات العائل اعتماداً على التمثيل الثانوى الخاص للعائل . مثال ذلك المواد المسببة للإجهاد فى العائلة البقولية مثل الفيثوالكسينات وهى الفلافونويدات بينما العائلة الصليبية تحتوى على الكالويدز استيرودية وسبيكوتربينات بينما عائلة Convolvulaceae تختص بمشتقات الفيورانو مثل مركب ipomaeranone النباتات الأخرى قد تنتج مواد محدثة للإجهاد ذا تراكيب مختلفة. من أكثر المركبات التى درست بسبب شيوعها الفيثوالكسينات الفلافونويدية . لقد اعتبرت

هذه المركبات مشتقة من نظام ك-٦ - ك-٣ - ك-٦ - كما في الفلافونات - أيزوفلافونات مع حدوث تكثيف جزيئي للتكوين pterocarpan (Dewick and Martin ، ١٩٧٦) .

من ثانی المركبات الأفضل التي درست سيكوتيرينات من العائلة الباذنجية Solanaceae بينما المركبات الأخرى وجدت في عائلات نباتية مختلفة وهي ذات تراكيب تربينية خاصة مركبات سيسكوتيريبيدز . لقد وجدت مواد خاصة في بعض العائلات النباتية مثل الهورداتين في الشعير المصاب بالفطريات . المركب مشتق من الفينيل بروبانويد (شكل ٥-٢٨) . تجدر الإشارة الى تكوين المانونونات في عائلة Ulmaceae من جراء العدوى بفطر *ceratostomella ulmi* . في هذه الحالة قد يتصور البعض أن النباتات تقوم بتخليق مركب فعال بيولوجيا من السادينين وقد وجد أن السيسكوتربين يوجد في تمثيل العديد من النباتات ( شكل ٥-٢٩) .

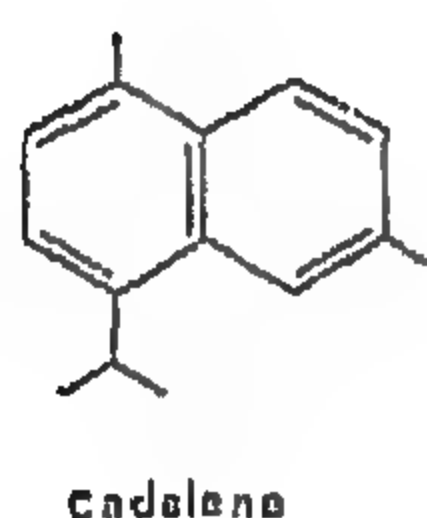


Fig. 11.29.

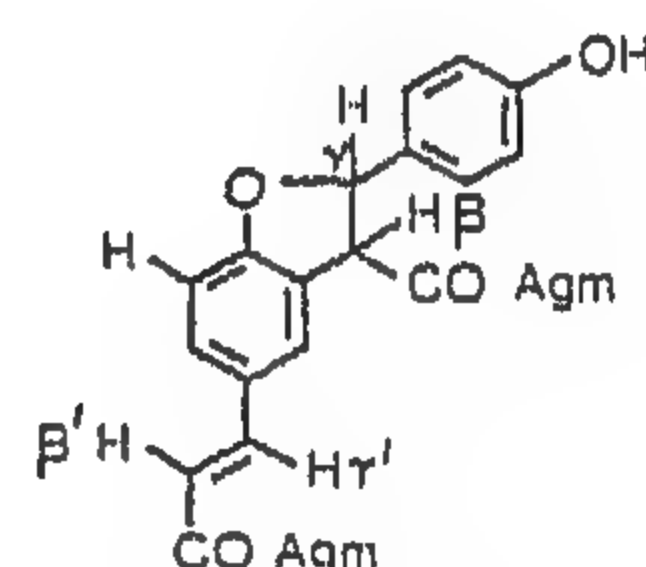
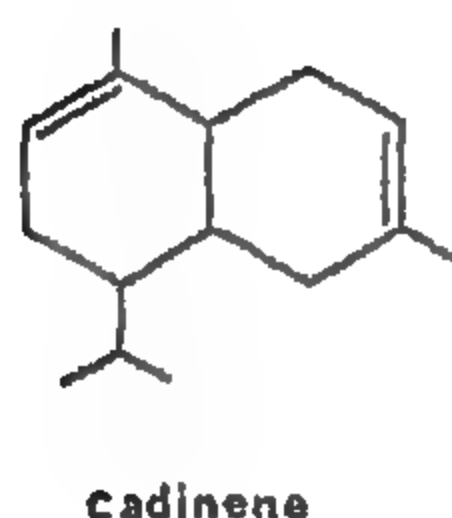


Fig. 11.28

شكل (٥-٢٩)

شكل (٥-٢٨)

دراسة مواد الإجهاد بالرغم من البحوث المكثفة والتطوير الذي حدث فيها إلا أنها مازالت محدودة على عدد قليل جدا من النباتات المزروعة . لذلك نحن في حاجة الى مزيد من البحوث في المرضية النباتية وكيمياء المركبات الجديدة التي تثبط نمو الفطريات مؤقتا Fungistatic . حتى النواحي البيوكيميائية للتخليق الحيوي لهذه المركبات تتطلب دراسات مستفيضة . تقنية تراكم المادة يجب ان يفحص حيث أنه لكى يتحقق نشاط وفعالية الفيتوكسين فإنه يجب أن يمثل بسرعة ويتركز في أماكن هجوم المرض . من الحقائق المعروفة أن المواد التي ثبت كفاءتها في تثبيط نمو الفطريات تستطيع أن تقدم الدفاع الذاتي بتقنيات متميزة ضد الفطر المرض . لقد أدى ذلك الى اقتراح اقترابات بحثية جديدة



لمكافحة الأمراض النباتية . المستقبل نحو الاستفادة من هذه التقنيات يتمثل فى توجيه الدراسات بشكل مباشر ناحية الأنواع البرية حيث يكون تقنيات الدفاع أكثر نشاطا . حصر الدراسات المرجعية توضح ان معظم البحوث أجريت على النباتات ذات الأهمية الاقتصادية مثل البطاطس والدخان والطماطم والبقوليات والآفات التى تهاجمها .

هناك مشاكل كبيرة فى الزراعات الصناعية للبن من جراء مهاجمة النباتات بفطر الصدأ *Hemileia Vastatrix* . لقد درست الأصناف المقاومة للكشف عن الاختلافات فى التركيب الكيميائى والعامل الكيميائى المسئول عن الحماية من الآفات ولم تسفر عن نتائج قاطعة ولو أنه لوحظ أن الأصناف المقاومة تحتوى على تركيزات عالية من الفلافونيات . من الأمور ذات الأهمية البالغة وجود تقنية صناعية من خلالها يتحصل على سلالات نباتية مقاومة . هذا يوضح إمكانية تحفيز المقاومة من خلال المناورة بالجينات أو ما يعرف بالمناورة الوراثية أو بتحفيز الاستجابة الدفاعية باستخدام الفطريات، غير المرضية أو استخدام المستخلصات كما فى حالة الخمائر .

أهمية ودور وجود مركبات مركبات طبيعية لها نفس التراكيب فى كل من النباتات والحشرات

أظهر الاستعراض السريع للمركبات الطبيعية الموجودة فى النباتات التى تشترك فى حمايتها من الإصابة بالحشرات والأمراض الفطرية أن تركيب عدد من المركبات قريبة الشبه جدا إن لم يكن متطابق مع بعض المركبات الموجودة فى الحشرات أو فى ممثلات الفطريات المرضية ومثال ذلك وجود هورمونات الحشرات فى النباتات وقد سبق الإشارة الى هورمونات الانسلاخ الاكديسونات . الاكديسونات النباتية متماثلة أو قريبة الشبه جدا لأكديسونات هورمونات انسلاخ الحشرات ( Ferrari ، ١٩٧٣ ) . اتضح أن بعض النباتات تحتوى على كميات عالية من الاكديسونات مثل *muristerone* فى *Ipomea* ( Canonica , Danieli , Weiss – Vinczexferrari ، ١٩٧٢ ) . لقد حدث نفس الشيء فى المواد الشبيهة بهورمونات الحداثة التى توجد فى النباتات بحيث تحدث نفس النشاط كهورمون حشرى . إن دور هاتين المجموعتين من المركبات فى النباتات والحشرات غير واضحة لتحديد ما إذا كانت الحشرات تفترض هذه المواد من النباتات أو إذا كان حدوثها يرجع الى حقيقة أن كليهما ينتميان الى المسار الحيوى الوراثى للترينويدز والاستريودز الشائعين فى تمثيل كل من النبات والحيوان . من المؤكد وجود اختلافات فى التخليق الحيوى للاكديسون وهورمون الحداثة فى مفصليات الأرجل والنباتات . على كل حال فان وجود هذه المواد فى النباتات سوف يكون له تأثير بالتأكيد على سلوك الحشرات ومن ثم على النظم الدفاعية فى النباتات .

وجود التربينات الأحادية في جسم بعض الحشرات الاستوائية كما في النمل البرازيلي العملاق من جنس *Atta* (Savvas) والذي يعمل كطاردات ضد بعض الأنواع ترجع الى حقيقة أن النمل في ظروف تجعله يحصل عليها من النباتات المحيطة (Gilbert) هذا يوضح أن النباتات والحشرات قد يتعاونوا في النظم الدفاعية . الكينونات البسيطة مثل مشتقات البنزوكينون : إيمبيلين والبريمين ( شكل ٥-٣٠ ) والتي توجد في العديد من العائلات النباتية وتحدث فعلها الإبادي ضد الحشرات بما يحمي هذه النباتات . بعض الخنافس تستطيع تخليق مركبات بنزوكينون إحلالية كسلاح كيميائي ضد حشرات أخرى.



Fig. 11.30. Primin, Embelin (primula and miconia).

شكل (٥-٣٠) :

من مشتقات الاستيرويدز التقليدية الكاردينولويدز والمعروف فعلها على القلب وجدت في العديد من النباتات خاصة *Digitalis* sp. (Scrophulariaceae) وأنواع *Strophantus* spp. (Apocyanacea and Asclepiadaceae) وكذلك في عدد من الحشرات حيث تعمل كنظام دفاعي ضد الثدييات . بعض من هذه الحشرات قد تنقل الجلوكوسيد السام في نظامها الدفاعي الخاص كما في العديد من *acridids* (Reichstein ، ١٩٦٧) . في حالات أخرى وجد أن خنافس *chrysomelid* تكون الكاردينولات من بادئات الاستيرويدز النباتية . هذه الخنافس تفرز الكاردينولات التي لا توجد في النباتات العائلة لها ( Pasteels & Dalose ، ١٩٧٦ ) . وجود هذه المواد في كلا النباتات والحشرات وما هو معروف عن خصائصها الدفاعية ضد الحشرات توضح المرونة المتناهية للتوازن الطبيعي لاستخدام هذه المواد عالية الفاعلية للدفاع والبقاء في كل من النباتات والحشرات . حديثاً أمكن عزل وتعريف مركبات متماثلة تركيبياً في النباتات والحشرات .

في المعهد الدولي ICIPE في نيروبي أمكن عزل تربين ثنائي جديد من أنواع النمل الأبيض وتم الكشف عن تركيبه 15-triene (19), Biflora-4,10 (Wiemer ,)

(Meinwald , 1979) . هذا المركب قريب من مركب biflorin الذى يوجد فى نباتات Caprarin biflora الذى يحتوى على سيسكوتربين كنظام بالإضافة الى وحدة أيزوبرين . فى الحشرات فان سيسكوتربين تكون دورة مجموعة الميثيل مع مجموعة الايدروكسيل على SG غير موجودة ولكن المركب قريب جدا من الناحية التركيبية . التشابه مؤكد مع تركيب المانسونونات التى عزلت من *Mansonia altissima* وقد وجدت مؤخرا فى عائلات نباتية أخرى . المانسونونات بها مجموعة أيزوبرين أقل من البيفلورين ولكن التركيب الخاص بالنظام الأساسى متشابه كثيرا لبيفلوراترين فى النمل الأبيض . لذلك يمكن القول بان كل هذه المنتجات قد تكون مشتقة من سيسكوتربين كادالين من خلال عملية Prenylation متبوعة بتكوين الحلقة ( شكل ٥-٣١) . إن حدوث المواد الفعالة فى تركيب متماثل وقريب فى النباتات والحشرات يوضح أن الطبيعة حتى مع اختلاف طفيفة تتبع نفس المسار الوراثى الحيوى لإيجاد مواد تنظم التوازن بين النبات والحشرة وكذلك فيما بين الحشرات. هذا التشابه لا يعمل فقط مع المواد الدفاعية ولكن مع المواد الجاذبة والطاردة والتى توجد فى النباتات وكذلك فى الحشرات .



FIG. 11.31. Biflora-4,10(19),15-triene Mansonone A, Biflorin Mansonone E.

شكل (٥-٣١) :

توجد الايريديودات Iridoids فى أوراق العديد من النباتات مثل الجليكوسيدات (aucubin و Loganin) وفى صورة مشتقات سيكلوبنتانو nepetal acyones أو الايريديودات النتروجينية ( اكتينيزين ، اسكيتانتينات ) . حيث أن الايريديون (شكل ٥-٣٢) يوجد كمادة دفاعية فى الحشرات كما فى iridomyrmecyn فى النمل الأرجنتينى (pavenj & Ronchetti ، ١٩٥٥ و Trace & Vercel on , Fusca ، ١٩٥٥) . إن مركب بسيط جدا هو ٢- ميثيل - بيوتين - ٢- أول يمثل الفورمونات الجنسية الجاذبة لحشرات الأخشاب من رتبة غمدية الأجنحة IPS typographus التى تسبب تلف فظيع

للأشجار في اسكاندانيا . من أكثر الصفات إثارة أن هذا الهورمون المسئول عن جذب ذكور الحشرات وتنشيط الإناث مع مادتين أخرتين من التربينات تتكون بواسطة الحشرة من التربينات ميرسين والفا - بينين التي توجد في الأشجار . لقد أدي استخدام هذا الجاذب الجنسي في المصائد في غابات هذه الأخشاب الى خفض الإصابة بهذه الحشرات من غمدية الأجنحة في السويد والنرويج . يتميز هذا الجاذب الجنسي بتركيب ٢- مثل ٣- بيوتين - أول وهو المكون الأساسي الفعال بيولوجيا وكذلك *Cis-Verbenol* , *ipsdicnol* . حديثا وجد جليكوسيد هذا المركب في نباتات عائلة نباتية منها *Umbellifera* وفي أنواع من البيرجينا ( شكل ٥-٣٣ ) .

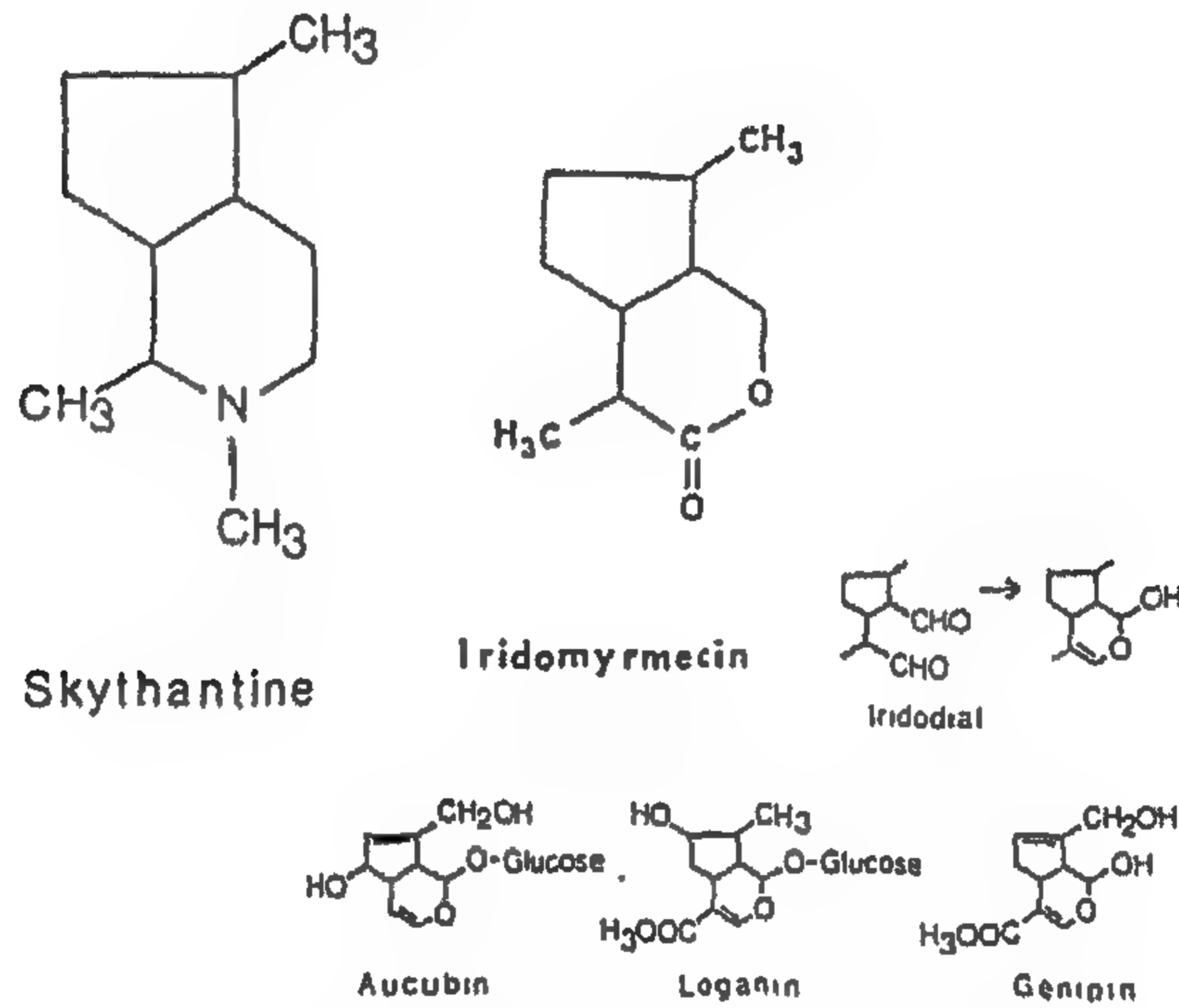
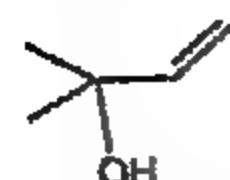


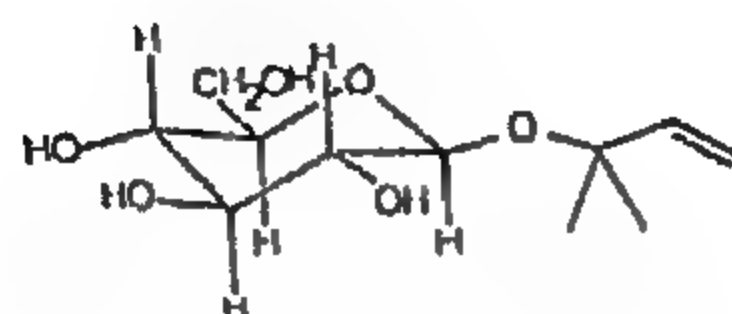
FIG. 11.32. Iridomyrmecin Skythantine Iridodial Aucubin Loganin Genipin.

شكل (٥-٣٢) :





2-methyl-3-buten-2-ol



شكل (٢٢-٥) :

خلاصة القول بعد هذا الاستعراض أنه في الوقت الحالي ليس في الإمكان تأكيد فرضية أو أي حقيقة تتعلق بالعلاقة أو الارتباط بين كيمياء الحشرة مع التمثيل الثانوي في النبات . لقد أوضحت هذه الأمثلة القليلة أنه على امتداد المسارات الشائعة للوراثة الحيوية في النباتات الراقية والفطريات والحشرات والممثلة الثانوية توجد أوصل شائعة وفي الغالب ترتبط بشكل قريب في التراكييب كما أنها تلعب دورا هاما في التوازن الطبيعي .

## REFERENCES

- Ballio A. (1977). Phytoxins: Chemical structure and biological activities. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo), pp. 645-662. Elsevier, Amsterdam.
- Begeley M.J., Crombie I., Ham P.J. & Whitney D.A. (1976). Structures of three oxygenated methyl steroids from insect-repellant plant *Nicondra physaloides*. JCS Perkin I, 296-304.
- Bell E.A. (1977). The possible significance of uncommon amino acids in plant vertebrate, plant insect and plant plant relationship. In Natural Products and the protection of plants (ed. Marini Bettolo), pp. 571-595. Elsevier, Amsterdam.
- Bell E.S. (1980). Encyclopedia of plant physiology, B. II. Sjunger Verlag-Berlin, Heidelberg.
- Bowers W.S. Ohta T., Cleere J.S. & Marsella P.A. (1976). Discovery of antijuvenile hormones in plants. Science 193, 542.

- Canonica I., Danieli B., Weiss-Vincze & Ferrari G. (1972). Structure of muristerone and a new phytoecdysone. JCS Chem. Comm. 1060-1061.
- Csida J.E. (1973). Pyrethrum, the Natural Insecticide, Academic Press, New York.
- Chen F.C., Lin Y.M. & Chen A.H. (1972). Sesquiterpenes from the heartwood of Chinese elm. Phytochem. II, 1190-1191.
- Cruickshank I.A.M. (1976). A review of the role of phytoalexins in disease resistance mechanisms. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo G.B.), p. 509-561, Elsevier, Amsterdam.
- Delle Monache F., Corio E., D'Albuquerque I.L. & Marini Bettolo G.B. (1969). Diterpenes from *Copaifera multijuga*. Ann. Chim. (Rome) 59, 539-551.
- Delle Monache F., Cuca Suarez I., E. & Marini Bettolo G.B. (1978). Flavonoids from the seeds of six *Lonchocarpus* species. Phytochem. 17, 1812-1813.
- Delle Monache F., Marletti F., Marini Bettolo G.B., De Mello J.F., & Goncalves De Lima O. (1977). Isolation and structures of longistylinines from *Lonchocarpus violaceus*. Lloydia 40, 201-208.



الباب السادس  
بعض نماذج المواد السامة الموجودة في المحاصيل الزراعية  
التوزيع ← التركيب ← السمية  
↓  
التطبيق → تقنية إحداث الفعل

في كتاب بعنوان " Toxic substances in crop plants " لمجموعة من العلماء العاملين في كليات الزراعة بأدنبرة في إنجلترا\* والذي صدر عام ١٩٩١ وجدت ما كنت أبحث عنه بعد أن انتهيت من الباب الخامس من هذا الكتاب . قد يقول قائل ما الفرق بين السموم النباتية ( الفصل الخامس ) والمواد السامة الموجودة في المحاصيل الزراعية ؟ سألت نفسي نفس السؤال ولكن عندما استعرضت ما هو موجود في الكتاب الإنجليزى وجدت فرق كبير في تناول من حيث الإشارة الى توزيع هذه المواد الكيميائية النباتية في الأجزاء النباتية داخل العائلات المختلفة وكذلك التركيب الكيميائي والإشارة الى سميتها وكيفية إحداث الفعل ضد الآفات وسبل ودورها في تحقيق الدفاع في النباتات المحتوية عليها وأخيرا طرق وأغراض الاستفادة من هذه الكيميائيات . ليس هذا فحسب ولكن أتعشم أن ألقى مزيد من الضوء عن تطابق تواجد هذه السموم الضارة النافعة في النباتات والحشرات أو المسببات للأمراض النباتية خاصة الفطريات . برزت أسئلة أخرى كثيرة في ذهني بعد تناول الباب الخامس مثل : ماذا تعمل هذه السموم النباتية الموجودة في الآفات ؟ على أى جهاز تؤثر وتعمل ولماذا ؟ مازلت أتذكر غرابة ما تحصلت عليه في أحد البحوث عن المبيدات والفيروسات حيث أظهرت التحليلات احتواء النباتات على كميات كبيرة جدا من الاستيائل كولين وهو الوسيط لعمل إنزيم الكولين استريز هدف المبيدات الفوسفورية العضوية كي تحدث تأثيرها على الحشرات . لم تزول الغرابة إلا عندما وجدت بحثا منشورا لعالم كبير خارج مصر حصل على نفس النتيجة ولكن السؤال مازال مطروحا هل هذا الوسيط الكيميائي يعمل على الجهاز العصبي أو ما يشابهه في النباتات ؟ سبحانك يا قادر ياخالق يا عظيم . يا سادة العلم بلا حدود وكل يوم نكتشف الجديد ونجتهد كي نفسر ما نحصل عليه دون مكابرة أو غرور ولكن الصبر مطلوب والتواضع أيضا . أدعو الله سبحانه وتعالى أن يفتح أمامي نور المعرفة حتى أؤدي ديني في عنقي لتلاميذتي وجامعتي العريقة ....

J.P.Felix D'Mello , Carol M.Duffus , Th Scottish Agricultural College ,  
Edinburgh and John H.Duffus , Heriot-Watt University , Edinburgh.



## الفصل الأول

### الأحماض الأمينية السامة Toxic Amino Acids

#### مقدمة :

ما دمنا نتناول السمية والسموم الطبيعية كان لابد أن تكون وجهتنا في اتجاه علم تغذية الحيوانات وهذا ما وجدته واقعا حيث أن كاتب هذا المقال هو الباحث J.P. Felix D'Mello ونشرها تحت عنوان التطورات الحديثة في تغذية الحيوان . مع تأكيد محدودة التحقيق الحيوى فان الحيوانات غير قادرة على تصنيع الهياكل الكربونية أو الأحماض الكيتونية لعشرة من الأحماض الأمينية . لقد حدد أن هذه الأحماض الأمينية ضرورية لنمو وتكاثر الحيوانات . الجدول (٦-١) يوضح أن الأحماض الأمينية العشرة ضرورية لكل أنواع الفقاريات . لقد لوحظ أن الأرجينين يمكن أن يخلق بواسطة الثدييات ولكن بمعدل قليل لا يكفى احتياجات النمو . الحيوانات غير المجتررة تعتمد بشكل كامل على الطعام في حصولها على الأحماض الأمينية الضرورية بينما الحيوانات المجتررة تشتق نسبة كبيرة من احتياجاتها من البروتين الميكروبي الذى يخلق في الكرش . هذه الأحماض الأمينية التى يستطيع الحيوان تخليقها فى داخل أنسجته يطلق عليها غير الضرورية . لقد أمكن تمييز أن الحيوانات الصغيرة لن تستطيع تحقيق نموها كما تحدده الصفات الوراثية إذا كان النتروجين الغذائى يقدم لها فى صورة أحماض أمينية ضرورية . لذلك فانه بالرغم من أن الحيوانات لها مطالب خاصة للأحماض الأمينية الضرورية فانه يجب إمدادها بخليط مناسب من الأحماض الأمينية غير الضرورية كى يمكن تحقيق أقصى كفاءة استفادة من كل الأحماض الأمينية . هناك مجموعة ثالثة تشمل الأحماض الأمينية غير البروتينية وهى ذات سمية تقليدية معروفة . هذه تحدث فى صورة غير مرتبطة فى مدى واسع من النباتات خاصة أنواع العائلة البقولية .

هذا التواجد للأحماض الأمينية هذه تتطلب مجهودات كبيرة للاستفادة منها كمصادر غذائية خاصة مع الأنواع مثل كانافاليا وانديجوفير اوليوكينا واللائيرس والبراسيكا . بالطبع تختلف سمية الأحماض الأمينية تبعا للتركيب ووضعها التقسىمى ولو أنها جميعا وبدون استثناء قد تحدث تأثيرات ضارة فى الحيوانات والإنسان . بالإضافة الى ذلك فان سمية العديد من الأحماض الأمينية غير البروتينية تم تقديرها بشكل كبير من خلال التداخلات المعقدة مع الأحماض الأمينية ذات الأهمية الغذائية . لذلك فان الحامض كانافانين يحدث تأثيراته المعاكسة من خلال التنافس مع الارجنين فى تفاعلات التمثيل كما أن الليسين يهيج

هذه السمية في أنواع الطيور من خلال إحداث فعله التضادى مع الأرجينين . بالرغم من أن الوظائف البيوكيميائية الأساسية للأحماض الأمينية غير البروتينية السامة مازالت في حاجة للتقريب إلا أنه توجد أدلة عن دورها في النباتات الراقية كوسائل دفاعية ضد الحشرات والأمراض . نخص بالذكر أن التأثيرات المثبطة للكانافانين على تطور الحشرات والسبب قد عرفت جيدا وتم توضيحها عمليا . سوف نتناول في هذا المقام سمية وكيفية إحداث الفعل للأحماض الأمينية غير البروتينية في الحيوانات الراقية مع التركيز على طرق فقد السمية .

جدول (٦-١) : التقسيم الغذائي للأحماض الأمينية

الأحماض الضرورية	الأحماض غير الضرورية	الأحماض السامة ( غير بروتينية )
ليسين	جليسين	كانافانين
ميثونين	سيستين	اندوسيبسين
ثريونين	سيرين	هوموارجنين
تربتوفان	برولين	ميوسين
أيزوليوسين	الانين	٤,٣ داي هيدوركسي فنييل الانين
ليوسين	حامض اسبارتيك	بيتا - سيانو الانين
فالين	حامض جلوتاميك	بيتا-ن- أوكساليل-الفا-بيتا داي أمينو بروبيونيك اسيد
فينيل الانين	تيروسين	الفا-جاما-داي أمينوبيوتيريك أسيد
أرجنين		بيتا أمينو بروبيونتريل
هستيدين		سيلتيومثيونين
		Se - ميثيل سيلينوستين
		سيلنيو سيستاسيستين
		حامض دي جينكوليك

توزيع الأحماض الأمينية السامة غير البروتينية

تحتوى البقوليات على تركيزات عالية وحزمة متنوعة من الأحماض الأمينية غير البروتينية السامة بالمقارنة بالأنواع النباتية الأخرى . لقد وجد أن هذه المركبات تتركز أكثر فى البذور . يوضح الجدول (٦-٢) . أن الكانافانين سائد بين البقوليات بتركيزات حتى ١٢٧ جم كجم-١ وزن جاف فى بذور ديوكليا ميجاكاربا . النقص الملحوظ فى تركيزات الكانافانين فى البذور المنبئة للبقول Hack bean سجل ولوحظ من خلال التقديرات بالطرق اللونية والكروماتوجرافى . لقد وجد أحد الباحثين انخفاض تركيز هذا الحامض بعد ٢٤ ساعة من الإنبات فى الظلام . لقد تم تطوير طريقة سريعة ودقيقة للكشف عن الكانافانين وناتج انهياره الكانالين من خلال الكروماتوجرافى السائل فائق المقطرة HPLC . لم يتم الكشف عن الكانالين فى بذور C.ensiformis . لقد تم معرفة التوزيع العريض للأحماض الأمينية السامة غير البروتينية من خلال حدوث وتواجد الكانافانين مع الاندوسبسين فى بذور انديجوفيرا سبيكاتا . لقد وجد الهوموارجينين فى نوعين على الأقل من Lathyrus مخلوطا مع بيتا-ن-داى أمينو بروبيونيك أسيد .

نبات Leucana leucocephala نبات بقولى استوائى ذات أنواع تنتج أخشاب وبعضها يعطى مجموع خضرى كبيرى . إن وجود الحمض الأمينى العطرى السام المسمى mimosine يقيد من استخدام هذا النبات البقولى فى تغذية الحيوان . تركيزات الميموسين فى الأوراق عادة تتراوح بين ١٠ - ٢٥ جم كجم-١ وزن جاف ولو أن تركيزات عالية توجد فى البذور (جدول ٦-٢) . بسبب اختلاف طرق التحليل ودقتها سجل تفاوت كبير فى كميات الميموسين فى الأنواع المختلفة . الطريقة التقليدية اللونية لتقدير الميموسين من خلال التقدير بواسطة كلوريد الحديد تتأثر بعوامل كثيرة مثل درجة الحموضة ووجود مركبات فينولية أخرى واختلاف معدلات الاستزراع عند استخدام الشاركول فى عملية التخلص من الألوان . لذلك مازال مطلوب الحصول على طريقة جيدة للتقدير تتلافى كل العيوب التى تمت الإشارة إليها . لقد قام الباحثان Acamavie and D'Mello (١٩٨١) بتطوير طريقة كروماتوجرافى تبادل الأيونات (IEC) لتقدير الميموسين . هذه الطريقة تتسم بالبطء وعدم القدرة على تقدير ناتج التمثيل الرئيسى ٣-هيدروكسى-٤ (H-1) بيريدون (3,4 DHP) . لقد أمكن التغلب على هذه العيوب عندما طور الباحث أكاموفيك ومعاونوه طريقة أكثر دقة تعتمد على الكروماتوجرافى السائل فائق المقطرة (HPLC) والتى تسمح بسرعة تقدير الميموسين و 3,4-DHP .

جدول (٦-٢) : تركيزات بعض الأحماض الأمينية السامة غير البروتينية في بذور النباتات البقولية ( سوف أتركها باللغة الإنجليزية بسبب شدة وضوح البيانات لأي قارئ )

Amino acid الحمض الأميني	Legume species النبات البقولي	Concentration (g kg <sup>-1</sup> dry weight) التركيز
Canavanine	<i>Canavalia ensiformis</i>	51
	<i>Gliricidia sepium</i>	40
	<i>Robinia pseudocacia</i>	98
	<i>Dioclea megacarpa</i>	127
	<i>Indigofera spicata</i>	8.9
	<i>Sesbania sesban</i>	6.2
Indospicine	<i>Indigofera spicata</i>	20
Homoarginine	<i>Lathyrus cicera</i>	12
Mimosine	<i>Leucaena leucocephala</i>	145
	<i>Pithecolobium ondulatum</i>	8.4
B-Cyanoalanine	<i>Vicia sativa</i>	1.5
B-N-Oxalyl- $\alpha$ , $\beta$ -diaminopropionic acid	<i>Lathyrus sativus</i>	25
$\alpha$ , $\gamma$ -Diaminobutyric acid	<i>Lathyrus sylvestris</i>	16
Djenkolic acid	<i>Leucaena esculenta</i>	2.2
	<i>Pithecolobium lobatum</i>	20

المجموعة اللاثيروجينية للأحماض الأمينية غير البروتينية تشمل بيتاسيانوالانين (BCNA) وبيتا-ن-أوكساليل - ألفا-بيتا - داي أمينو بروبيونيك أسيد (ODAP) وألفا-جاما - داي أمينو بيوتيريك أسيد (DABA) وبيتا - أمينو بروبيونتريل (BAPN) كما هو واضح في الشكل (٦-١) فإن BCNA تلعب دوراً مركزياً في تخليق الأحماض اللاثيروجينية الأخرى كما أن وجودها في الفول *Vicia sativa* (جدول ٦-٢) يزداد من



جراء وجود الجلوتاميل دايببتد للـ BCNA يتراوح تركيزات هذا الببتيد الثنائي من ٦ جم كجم-١ في البذور وحتى ٢٦ جم كجم-١ في البادرات على أساس الوزن الجاف . بالرغم من أن نبات لاثيرس ساتيس يعتبر مصدر غنى بالحمض (جدول ٦-٢) إلا أن هذا السم العصبي neurotoxic يوجد كذلك في *L.Cicera* و *L.Clymenum* وكذلك في أنواع *Crotalaria* والأكاسيا . هناك أنواع أخرى من اللاثيرس مثل سيلفستريس واللاتيفوليس تحتوى على سموم عصبية أخرى ومنها DABA الذى يوجد لها صورة مشتق الأوكسالييل (شكل ٦-١) وهو يسود بدرجة تفوق الحمض الأميني الأصلي في اللاثيرس لاتيفوليس بينما لا يوجد في بذور الساتيس والسييسيرا .

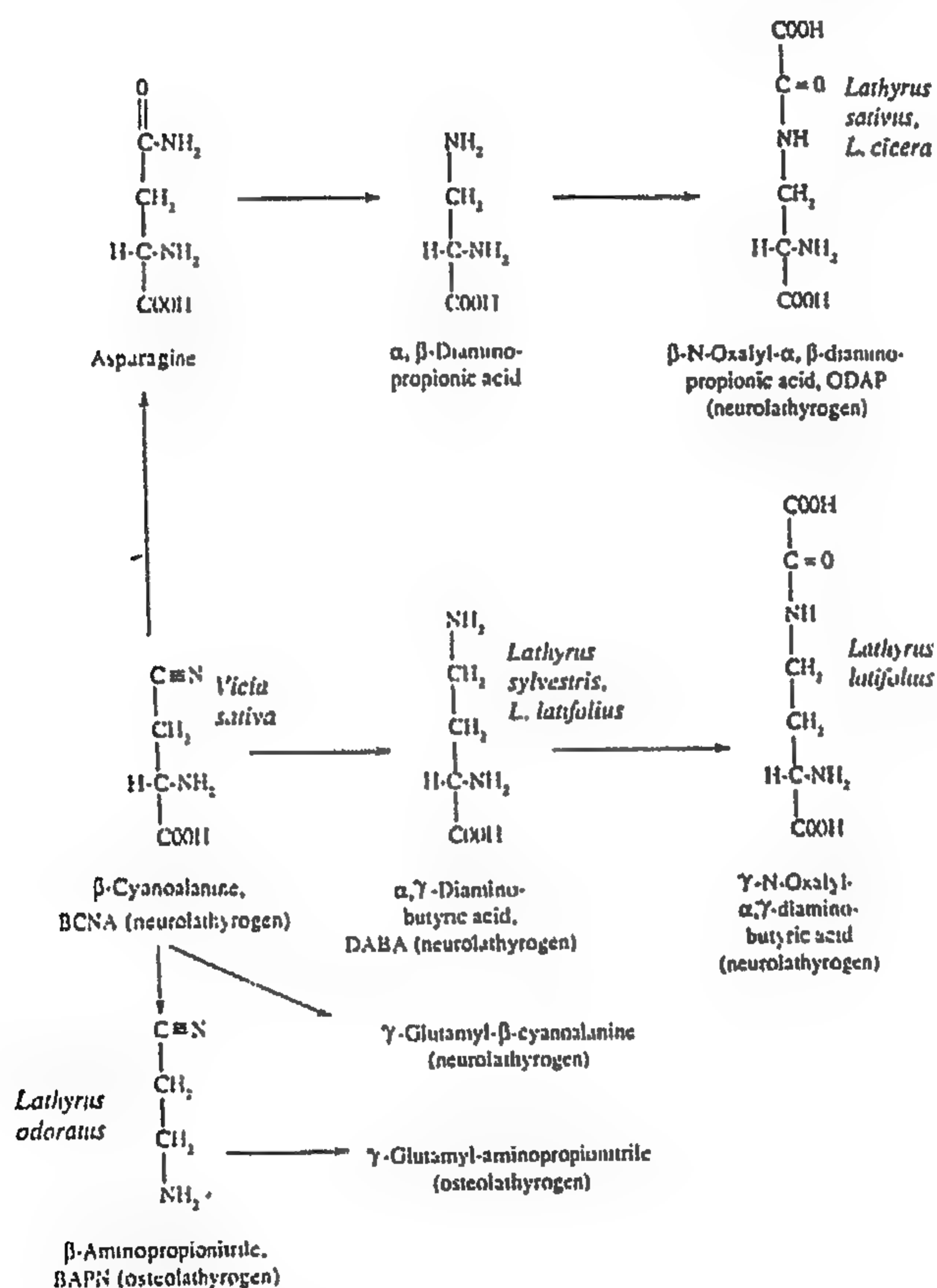


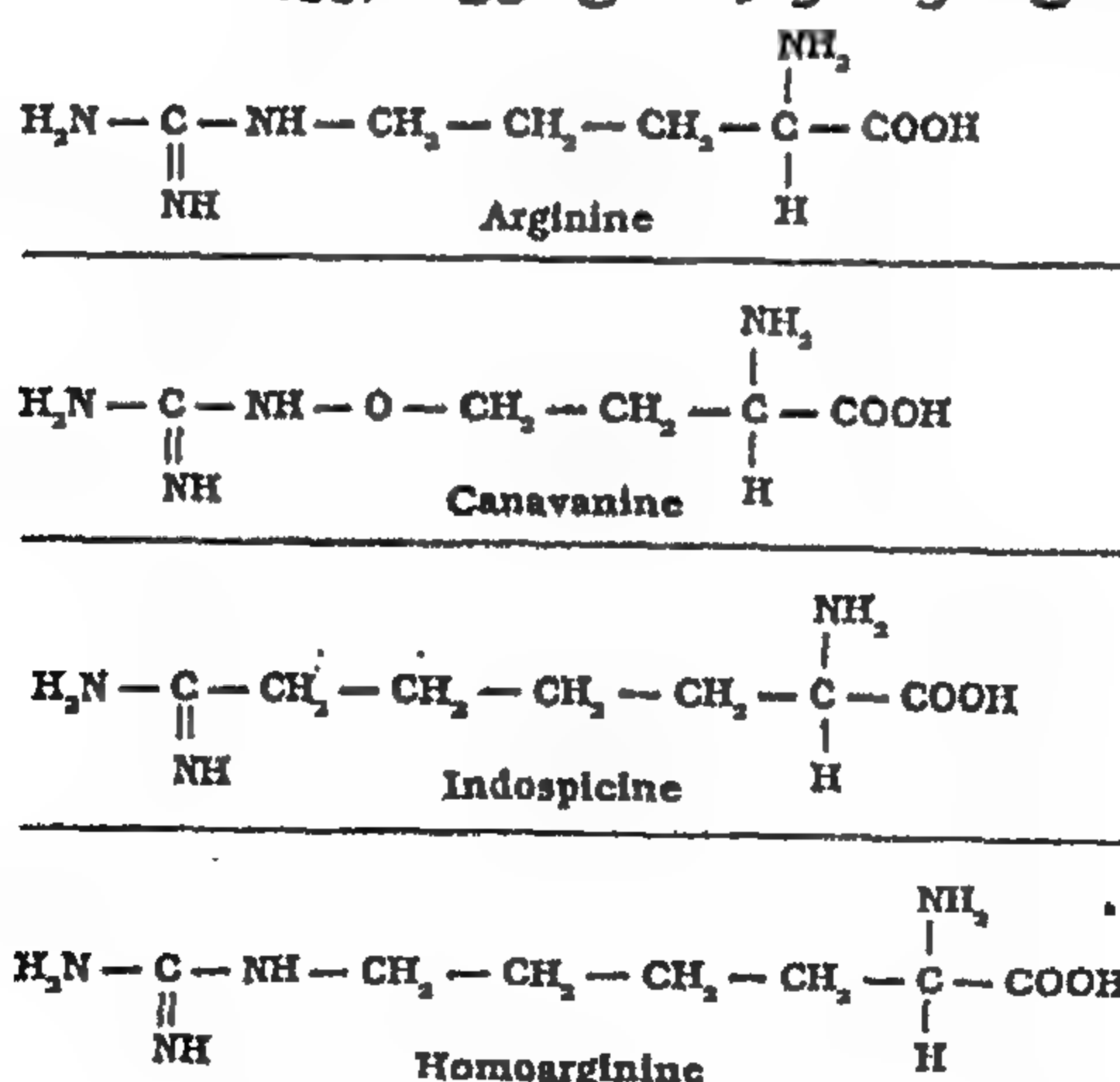
Figure 1 The lathyrigenic amino acids: their structural relationships and distribution (Adapted from 'Toxicants Occurring Naturally in Foods', 1966, p. 42; and from 'Herbivores, their Interaction with Secondary Plant Metabolites', 1979, p. 353, with permission from National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington, DC and from Academic Press, New York.)<sup>21,2</sup>

شكل (٦-١) : الأحماض الأمينية اللاثيرجينية : التركيب وعلاقات التركيب والتوزيع

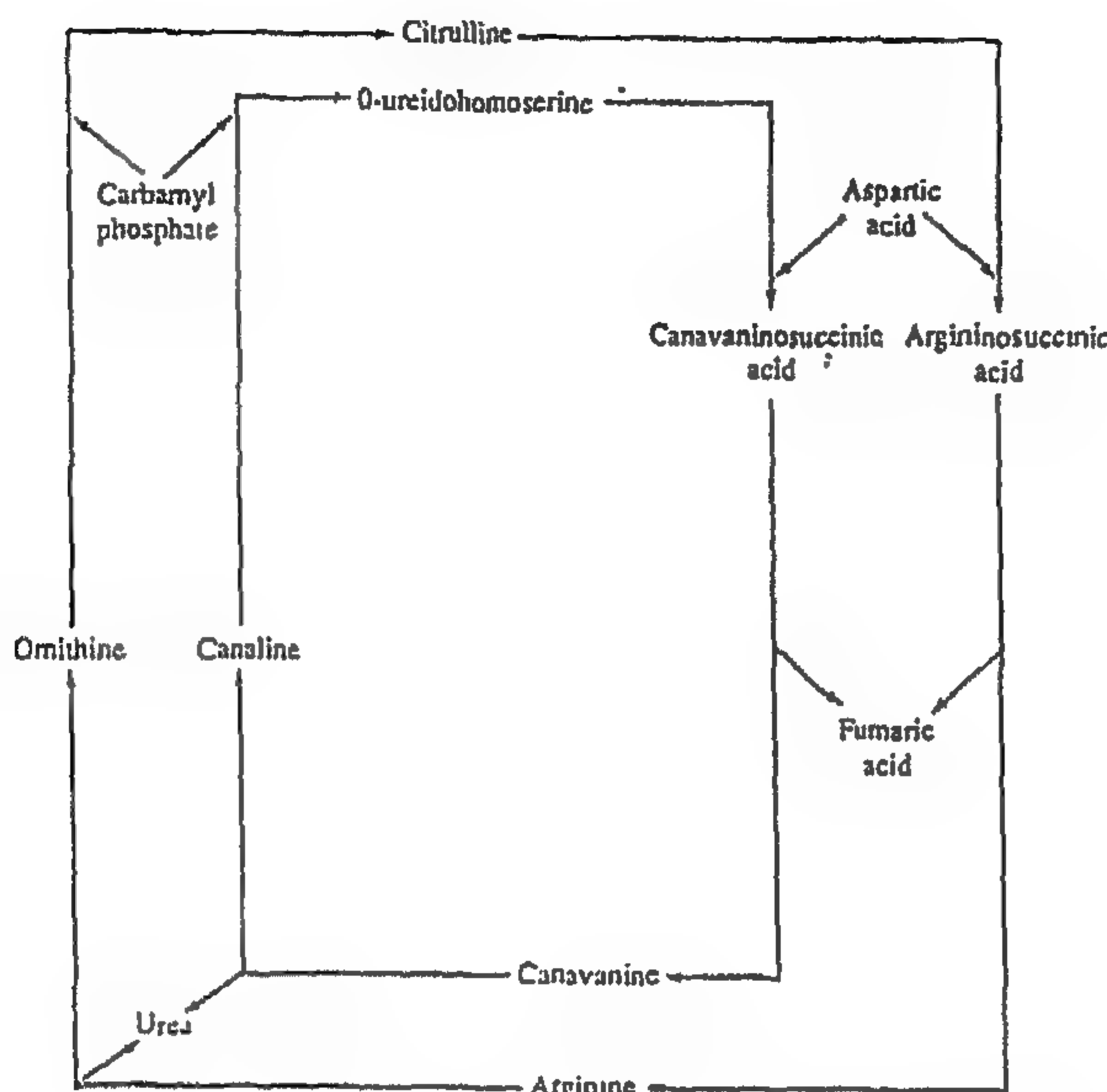
العديد من النباتات تحتوى على مشتقات ذات تراكيب سامة من الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت حيث يتم إحلال ذرة الكبريت بالسلينيوم . فى أنواع Astragalus فان الأحماض السيلانوأمينو هي Se-methyl selenocystathionine , cysteine لقد تم تعريف وإثبات وجود هذه الأحماض فى نباتات أخرى . المجموع الخضري وجذور المحاصيل الصليبية تنمو بشكل واسع فى بلدان المناطق المعتدلة كعلف للحيوانات المجترة . بالرغم من ان وجود الحمض الأميني غير البروتيني S - ميثيل سيستين سلفوكسيد (SMCO) طارد فعال ضد الحشرات فى هذه النباتات . تتراوح تركيزات SMCO فى البراسيكا أوليريسى (Kale) من ٤٠ - ٦٠ جم كجم-١ وزن جاف . وجدت التركيزات الأعلى فى الأوراق الصغيرة والسيقان النامية وتزداد كمياتها باضطراب النمو . حامض Djenkolic (جدول ٦-٢) عبارة عن حمض أميني آخر يحتوى على الكبريت ذات سمية يحدث أساسا فى بذور فول الديجينكول حيث تم الكشف عن تركيزات قليلة فى بذور P.Ondulatum ( ٢,٨ جم كجم-١ ) .

### ملاح تركيب الأحماض الأمينية غير البروتينية

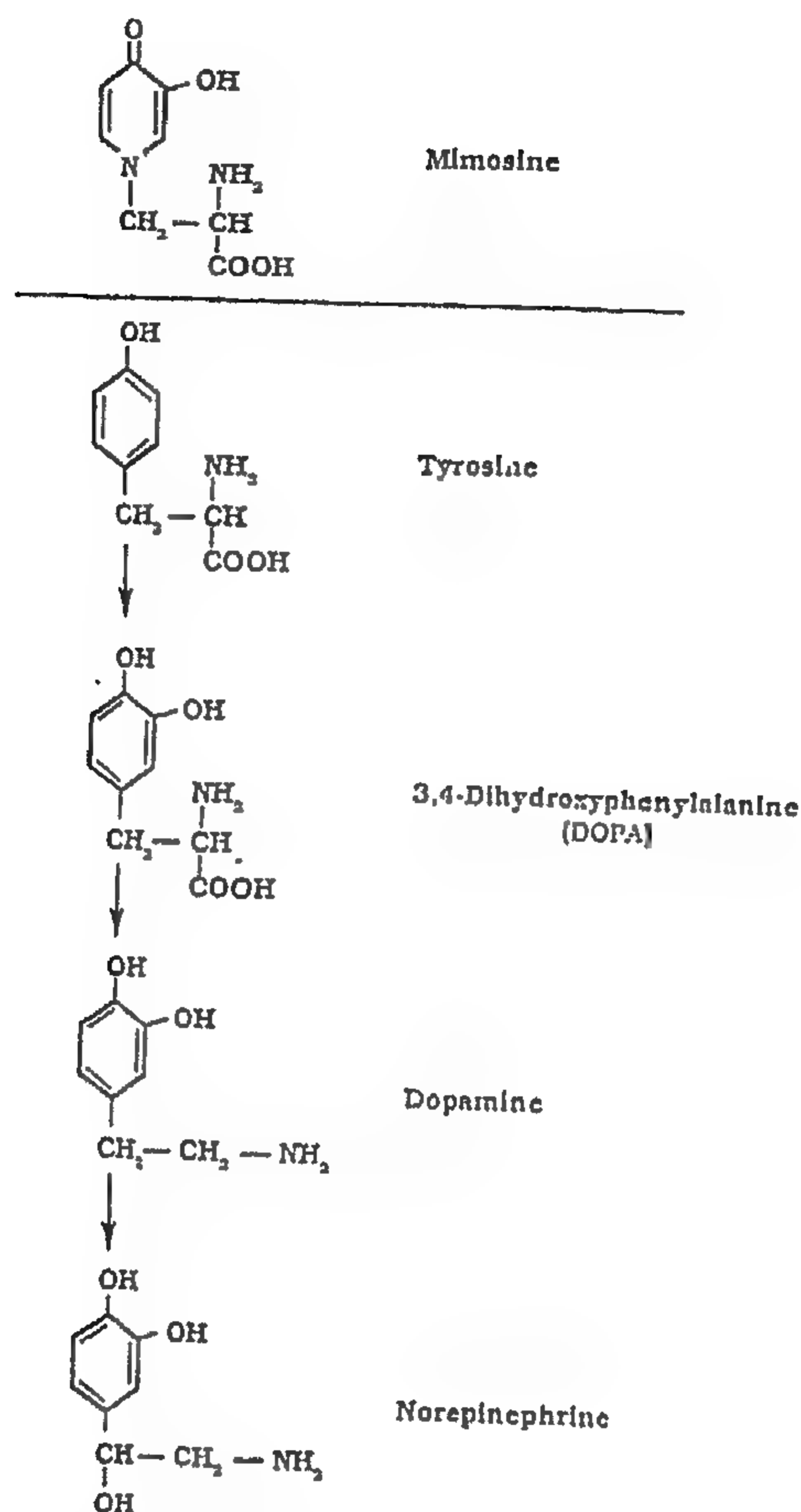
الأحماض الأمينية غير البروتينية عادة تقسم على أساس العلاقات التركيبية مع الأحماض الأمينية ذات الأهمية الغذائية ونواتج تمثيلها أو على أساس صفاتها الفسيولوجية . لذلك فان الكانافاتين والاندووبسيسين والهوموأرجينين تميز من خلال تشابه تركيبها مع الارجينين وهو المركب الوسيط فى دورة اليوريا (أشكال ٢-٦ ، ٣-٦) . بالإضافة الى الحمض الأميني الضروري اليسين الذى يعمل كمضاد فعال ضد الارجونين ومن ثم يكون قادرا على تغيير سمية بعض المواد الوسيطة فى دورة اليوريا .



شكل (٢-٦) مشتقات ومضادات الأرجينين



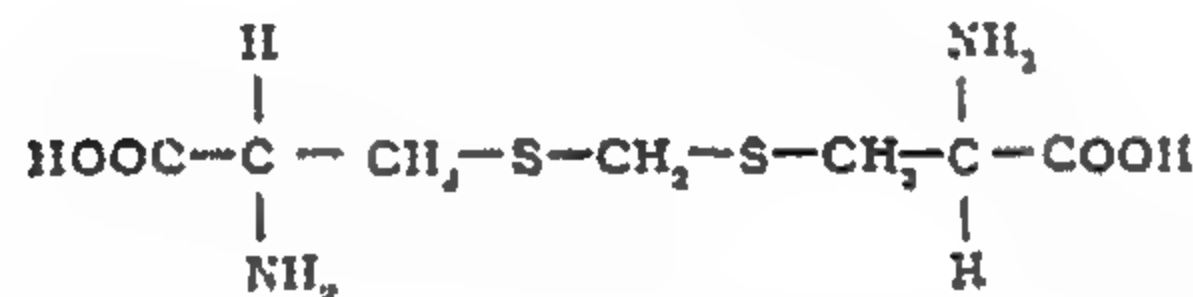
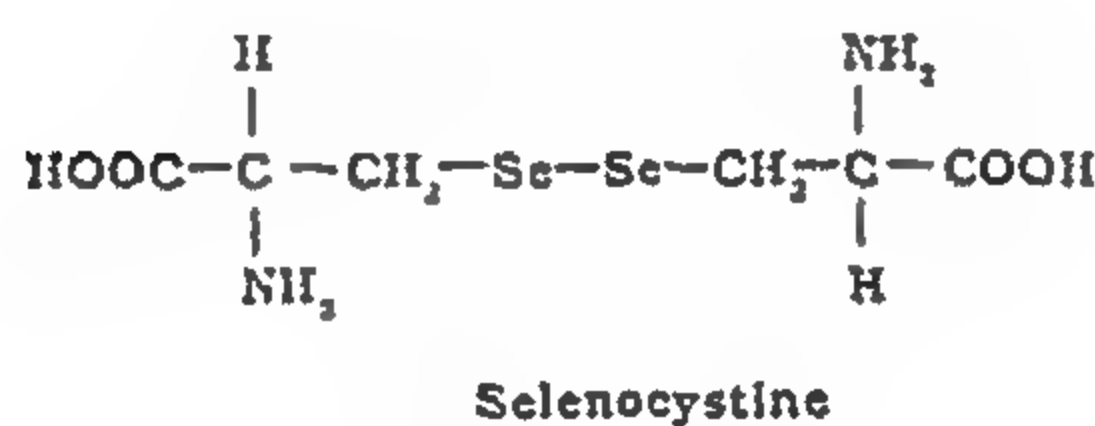
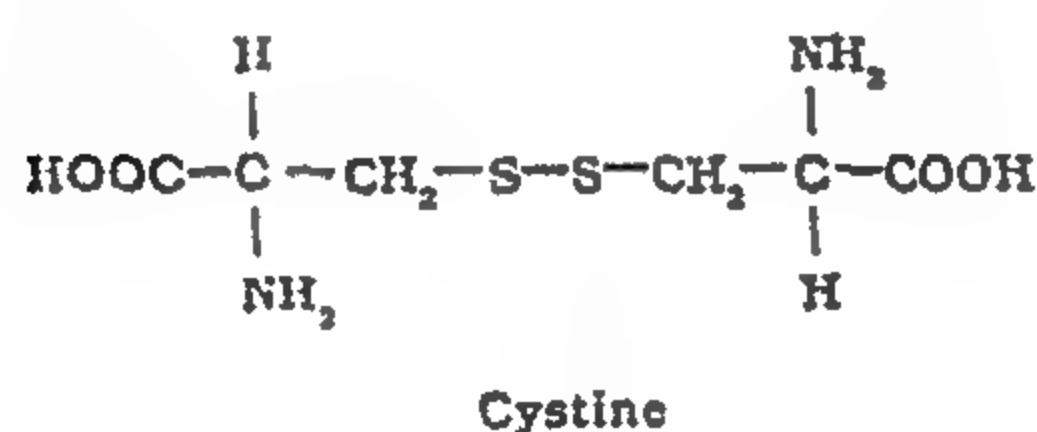
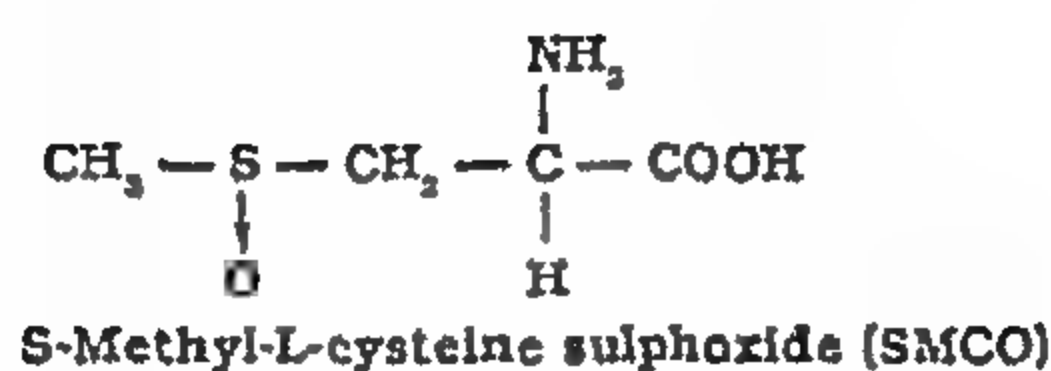
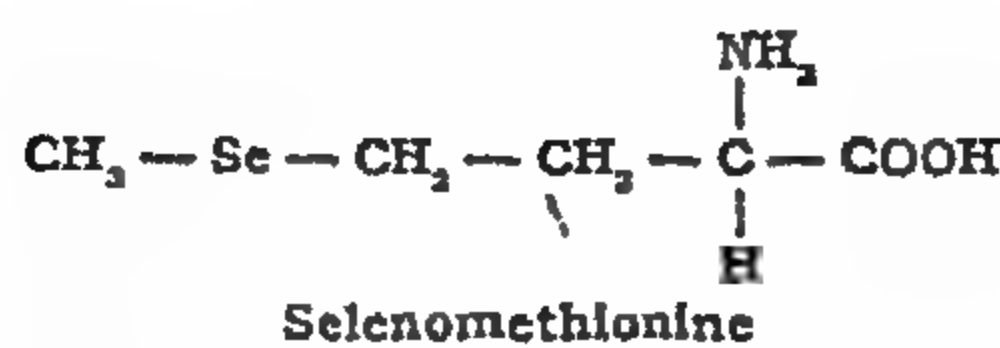
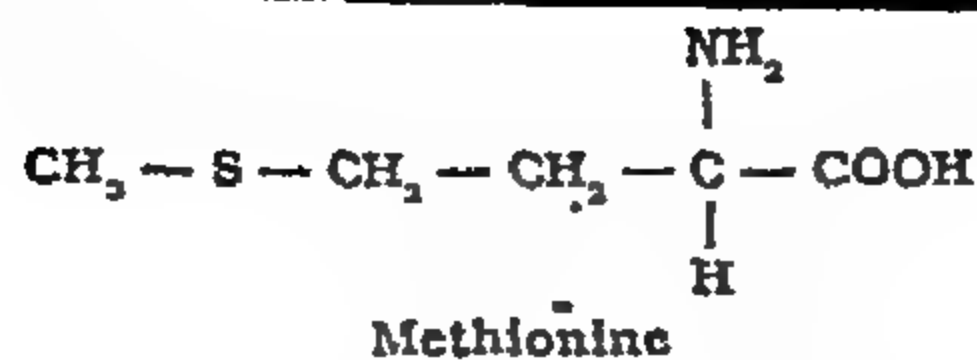
الأحماض الأمينية العطرية غير البروتينية (شكل ٦-٤) تشمل الميموسين وكذلك DOPA. لقد نظر للميموسين بشكل عريض على أنه مشتق للحمض الأميني ذات الأهمية الغذائية التيروسين ومشتقاته العصبية الناقلة المسماة دوبامين والنوربينفيرين التي توجد في المخ. يوضح الشكل (٦-٤) ان DOPA الذي يحدث طبيعيا في بذور بعض النباتات البقولية يعمل كذلك كبادئ لهذه الناقلات العصبية. التركيب المتماثل لسلاسل الأحماض الأمينية اللاثيروجينية BCNA, ODPA, DABA, BAPN موضحة بوضوح في الشكل (٦-١). بالرغم من أن هذه الأحماض غير مرتبطة معا من الناحية التركيبية مع الأحماض الأمينية الضرورية وغير الضرورية إلا أنه يمكن القول أن اثنان على الأقل من الأحماض الأمينية اللاثيروجينية تحدث تأثيرات على تمثيل الجلوتامين في المخ. لذلك فإن بعض الارتباطات التمثيلية مع نظام النقل العصبي للحمض الأميني التي تتضمن حامض الجلوتاميك وحمض GABA وحمض الاسبارتيك لا يمكن استبعادها.



شكل (٦-٤) : ملامح تركيب بعض الأحماض الأمينية العطرية

من المثير للجدل معظم المشتقات التركيبية للأحماض الأمينية الضرورية الميثيونين ومشتقاته كما هو موضح في الشكل (٦-٥) . عندما يتم إحلال السلينيوم محل الكبريت تتكون مجموعة كبيرة من المشتقات السامة مثل سيلينوميثيونين و Se ميثيل سيلينوسيسيتين وسيلينوسيسيتاينونين في بعض النباتات البقولية . هناك مشتقات أخرى من الأحماض الأمينية التي تحتوي على الكبريت مثل SMCO وحمض ديجينكوليك . بعد ذلك أقول أن لولا رعاية الله سبحانه وتعالى لشعب مصر آكل الفول المدمس وكل أنواع البقوليات مثل الكشري والأكلات الشعبية الأخرى وحمايته من المواد السامة الموجودة فيها خاصة بعض الأحماض الأمينية ، ماذا كان يحدث ؟





شكل (٥-٦) : المشتقات التركيبية للأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت

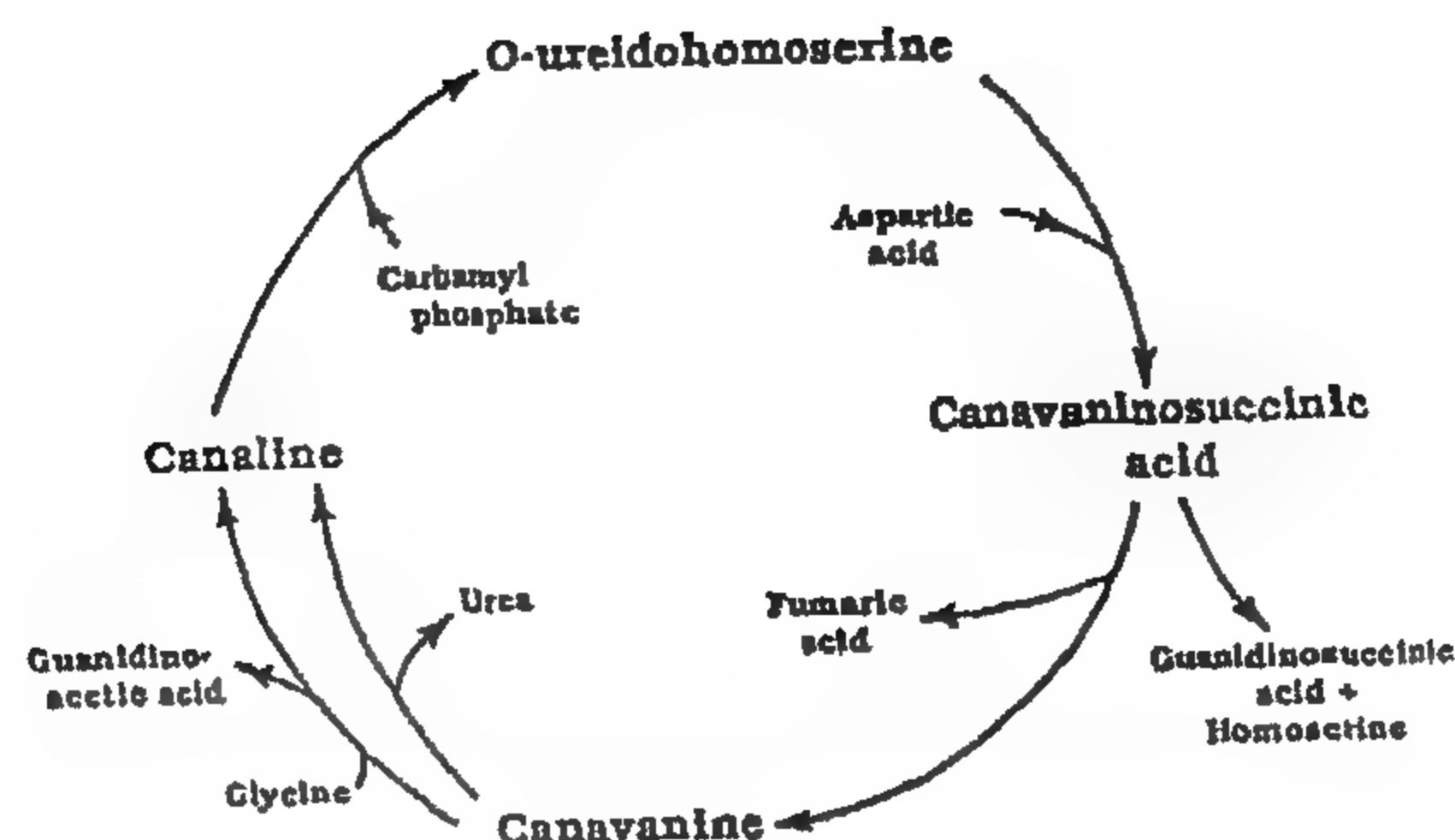
## سمية الأحماض الأمينية غير البروتينية Toxic properties

### المشتقات الخاصة بالمواد الوسيطة في دورة اليوريا

وجدت تداخلات معقدة وتضادية بين هذه المشتقات في علاقتها مع الأرجنين . هذا التضاد يمثل من خلال التداخل بين الحمضين الأمينين الضروريين لليسين والأرجنين . يحدث هذا التداخل طبيعياً عندما يحتوى الأكل على بذور زيتية من نبات براسيكارابيس أو براسيكاكامبستريس ( الشلجم ) والتي تغذى للدواجن في العلائق . لقد تأكد التضاد بين الليسين والأرجنين مع استخدام الصور البلورية من الأحماض الأمينية . زيادة الليسين في الغذاء تقلل بشكل مضطرب من نمو الفراخ ولكن التأثيرات المعاكسة تنعكس تماماً بإضافة مضافات الأرجنين . بالرغم من أن سمية الكانافانين على الكائنات الدقيقة والحشرات ليست متساوية إلا أن التأثيرات المعاكسة على الفقاريات تعتمد على نوع الحيوان والعمر ومستوى الجرعة . لذلك فإن صغار الفراخ التي تغذى على غذاء يحتوى على البذور المعقمة من الكانافاليا إنيفورمس أظهرت نقص سريع وخطير في النمو وكفاءة

الاستفادة من النتروجين في غذاء به تركيز كانافانين ٣,٧ جم كجم-١ فقط . هذه التأثيرات تتكرر بشكل كبير عندما تتم التغذية على كميات مناسبة من الكانافانين النقي . من جهة أخرى فإن أنواع الثدييات أقل حساسية فيما عدا الجرعات العالية من الكانافانين . مثال ذلك ما لاحظته الباحثان Hagarty and Pound من أن الكانافانين لم يسبب أى تأثيرات سامة على الكبد عندما حقن تحت الجلد جرعة ٤٠ مللجم فى الفئران . من جهة أخرى أشار Prete الى حدوث خلل وظيفي فى جهاز المناعة كما حدث ترسيب لجلوبيولين المناعة و ظهور مواضع ضرر فى الكلى ونقص فترة حياة ومعيشة الفئران ذات المناعة الذاتية التى تغذت على غذاء به كانافانين بتركيز ٧,٣ جم كجم-١ . حديثا وجد تومس وروزنيفال أن الكانافانين قليل السمية على الجرذان البالغة والوليدة حديثا عندما تحقن تحت الجلد بجرعة واحدة حيث كانت الجرعة النصفية القاتلة LD50 تساوى ٥,٩ ، ٥,٠ جم كجم-١ من وزن الجسم على التوالي . المعاملة المتكررة بجرعات تحت جلدية من الكانافانين أحدثت خفض شديد فى النمو وتناول الطعام خاصة مع الإناث الولودة والتى أظهرت علاوة على هذه التأثيرات الصرع alopecia والتأثيرات البيوكيميائية فى الفئران البالغة شملت زيادة كبيرة فى الأورليثين فى الدم والبول عندما عوملت الحيوانات بالكانافانين بمعدل ٢ جم كجم-١ من وزن الجسم كما زاد إفراز الليسين + هيسثيدين والأرجنين .

درجة مقدرة الحيوانات الفقارية على تمثيل الكانافانين تعتمد على كيفية إخراج النتروجين . إن دورة الأورنيتين - يوريا ( الشكل ٦-٣ ) تعتبر الأساس الذى تستطيع من خلاله الثدييات التخلص من النتروجين الزائد للأحماض الأمينية وكذلك تخليق الأرجنين يحدث من خلال هذا الطريق . لقد ثبت أن تمثيل الكانافانين فى هذه الأنواع تتضمن تخليق الكانالين وكذلك أوكسى يوريدوهوموسيرين و كانافانينوسكسينيك أسيد . لقد أكدت التجارب أن الطريق الرئيسى لانحياز الكانافانين يشمل التحلل المائى مع وسيط الأرجينيز الى كانالين ويوريا . لقد اقترح نظام آخر بديل لتمثيل الكانافانينوسكسينيك أسيد والكانافانين (شكل ٦-٦) لكل نظام مساراته فالأول يكسر الجزيء لإنتاج جوانيدينوسكسينيك أسيد والهوموسيرين بينما الكانافانين قد يحدث له تحول أمدى مع الجلايسين ليكون الكانالين والجوانيدينوسكسينيك أسيد. كنت أبحث عن النظم البديلة فى عمليات التمثيل وقد وجدتها فى هذا المثال ... حمداً لك يا رب . الغياب الكامل للكرامويل فوسفات سينسيز فى أنسجة الطيور تعنى أن دورة اليوريا لا تعمل فى هذه الحيوانات . بالتبعية فإن الطيور ليست لديها وسائل لتخليق الأرجينين ومن ثم تخضع لتأثيرات مضادات الأرجينين مثل اللايسين والكانافانين . إن وجود بقايا من الأرجينيز فى الكلى وكبد الطيور تؤكد أن الكانافانين يبنى أو يهدف الى يوريا و كانالين .



شكل (٦-٦) : تمثيل الكانافانين في الثدييات

الدرجة التي تستطيع الحيوانات الفقارية تمثيل الكانافانين تتوقف على كيفية إخراج النيتروجين . دورة الأورنيثين - يوريا هي الأساس في تخلص الثدييات من نيتروجين الحمض الأميني الزائد كما يحدث تخليق الأرجينين عن هذا الطريق . لقد ظهرت الاختلافات بين الثدييات والطيور من خلال سمية بذور انديجوفيرا سبيكاتا التي تحتوى كلا اندوسبسين وهو مناظر آخر للأرجينين والكانافانين . الاندوسبسين مركب يحدث تشوهات خلقية teratogen ويحفز التقرن في الفئران كما ان حقن جرعة ١٠ ملجم كجم وزن جسم تحت الجلد أدت الى ترسيب الدهون وإحداث تغيرات خلوية في كبد الفأر خلال ٣٦ ساعة . لقد وجد أن الحمض الأميني هوموارجينين يحفز الحساسية ويؤدى الى موت الفئران التي عوملت بتركيز قدرة ١٠ ملمول كجم-١ وزن جسم . أظهرت إحدى الدراسات الحديثة أن الهوموارجينين لا يخفض من النمو وتناول الغذاء فقط ولكنه يقلل من تركيز الليسين في المخ وكذلك الأورنيثين والأرجينين . من جهة أخرى يزداد تركيز اللايسين في البلازما مع المعاملة بالهومو أرجينين مما أدى الى الاقتراح بان الهوموارجينين قد ينهار الى ليسين ويوريا .

### الحمض الأميني ميموسين Mimosine

التأثيرات الضارة للميموسين (جدول ٦-٣) كثيرة ومتعددة تشمل إحداث خلل في عمليات التناسل علاوة على تأثيراتها الخلقية وفقد الشعر والصوف وقد تؤدي للموت . لقد حدثت نفس التأثيرات عند تغذية حيوانات المعمل والمجترات على بذور أو أوراق ليوكينيا ليوكوسينالا . التأثيرات الخاصة بعدم جز الصوف defleecing في الأغنام حدثت عند

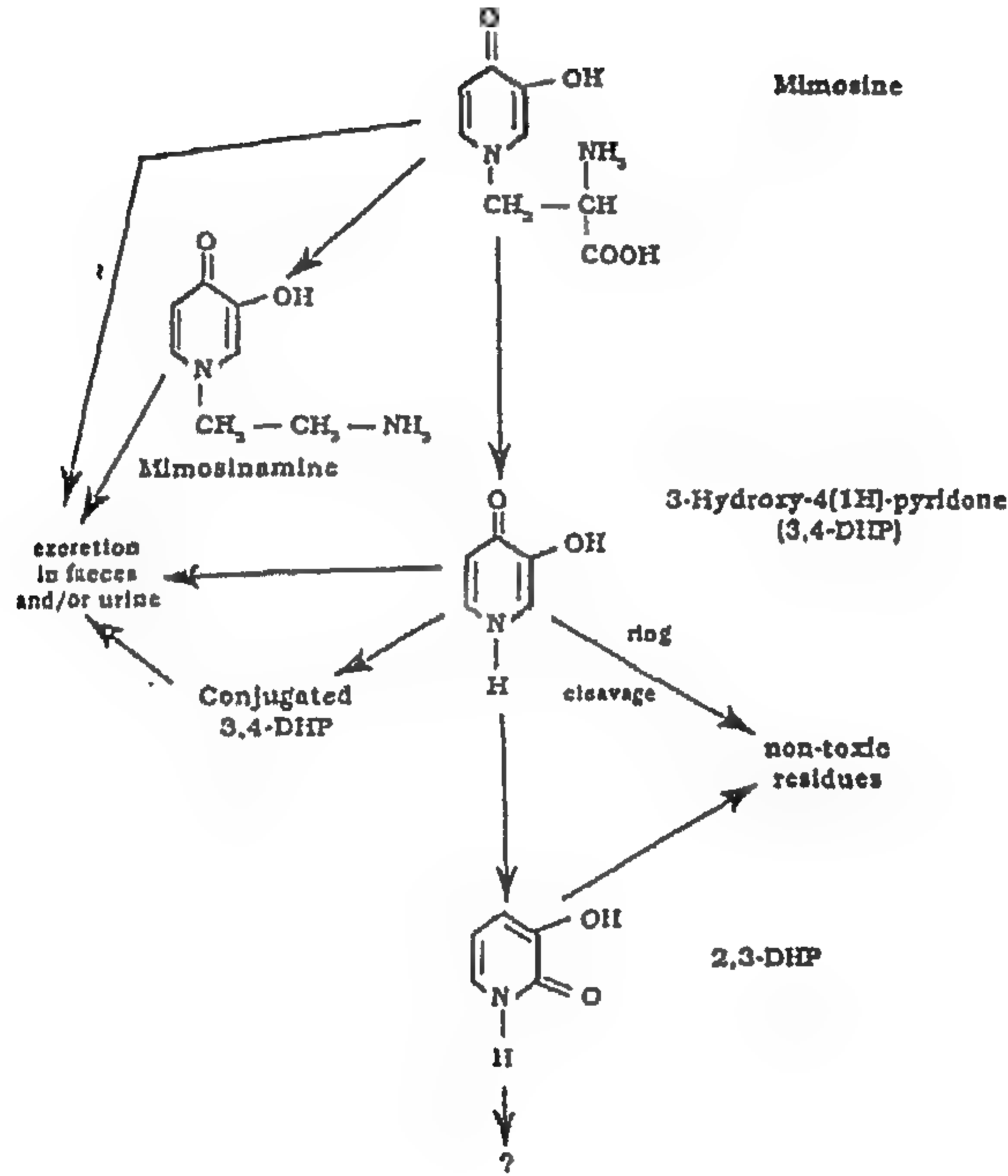
إعطاء الحيوانات بللورات ميموسين أو بتغذيتها على أوراق نبات ليوكينا . هذا التأثير يتوقف على تركيز الميموسين في البلازما عند مستوى ٠,١ ملليمول لتر - ١ لمدة ٣٠ ساعة على الأقل . سمية الليوكينا على المجترات تعتمد على معدل ودرجة انهيار الميموسين بواسطة كائنات الكرش (شكل ٦-٧) . خلال عملية الهدم يتكون مركب DHP - 3,4 . هذا المركب قد يوجد في أوراق النبات البقولي نفسه بفعل النشاط الانزيمي قبل الحصاد . من المعروف ان هذا المركب سام وضار جدا على الغدة الدرقية goitrogen وهذه صفة لاتوجد في الميموسين نفسه . عندما تتناول المجترات الليوكينا وتهرس الأوراق تضيف لها اللعاب القلوي مما يوفر ظروف مناسبة للتحلل الذاتي للميموسين بما يؤدي الى إنتاج كمية صغيرة من DHP - 3,4 قبل أن تصل للكرش تمثل ٠,٣ من الحمض الأمين .

جدول (٦٣-) : الصفات السامة للميموسين

نوع الحيوان	طريقة المعاملة (جرعة)	التأثيرات المعاكسة
* الفأر	• مع الغذاء ٥ جم كجم - ١ غذاء	• نمو شعر عادي
	• مع الغذاء ١٠ جم كجم - ١ غذاء	• منع نمو الشعر وفقد شعر الوجه
* الجرذان	• مع الغذاء ٥ جم كجم - ١ غذاء	• دورة طمث غير منتظمة
	• مع الغذاء ١٠ جم كجم - ١ غذاء	• إيقاف دورة الطمث
* الجرذان	• مع الغذاء ٥-٧ جم كجم - ١ غذاء	• تأثيرات خلقية - خفض تخليق الكولاجين - تضخم الرحم - تشوه القرنية والحوض في الأجنة
* الأغنام	• حقن وريدي في الوريد ٢٠ - ٣٥ جم كجم - ١ وزن جسم	• لا تظهر أية تأثيرات مرضية
	• حقن وريدي ١٠ - ٢٠ جم كجم	• لا تظهر أية تأثيرات مرضية
	• حقن وريدي ٨ جم لمدة يومان أو ٧٧-٩٦ مللجم كجم - ١ وزن جسم (٢٤ جم لمدة ٤ أيام)	• تقليل قوة الصوف - عدم جز الصوف نقص نمو الصوف وشده - عدم الجز - فقد في الشهية - افراز لعاب زائد
* الأغنام	• ١٤٧ مللجم كجم - ١ وزن جسم	• تلف الأعضاء - موت
	• جرعة واحدة عن طريق الفم ٤٥٠ أو ٦٠٠ مللجم كجم - ١ وزن جسم	• تلف الصوف



تنتج كميات إضافية من مركب 3,4-DHP خلال تخمر الميموسين في الكرش وقد يخلق مركب سام على الغدة الدرقية آخر هو 2,3-DHP.



شكل (٦-٧) : تمثيل الميموسين في الحيوانات المجترة

هناك شك قليل في أن معظم السم العصبي الحمضي الأميني ميموسين 3,4-DHP يهرب من الانهيار حتى يظهر في البراز . من جهة أخرى فإن الصور المتحولة والمرتبطة من DHP قد تظهر كذلك في البراز والبول بينما الحمض الأميني الأصلي يحدث له فقد للكربوكسلة داخل الأنسجة في الحيوانات المجترة لإنتاج ميموسينامين الذي يخرج مع البول. سمية الميموسين على الدجاج مازالت في شك حيث أن الفراخ الصغيرة تستطيع تمثيل المركب بعد المعاملة بجرعة واحدة دون أن تحدث أية تأثيرات مرضية .

## الأحماض الأمينية اللاثيروجينية Lathyrogenic Amino Acids

أظهرت الدراسات والتجارب أن مكونات نبات لاثيرس وأنواع الفول مسئولة عن اللاثيرزمية العصبية في الإنسان واللاثيرزمية العظمية في حيوانات التجارب التي تغذت على بذور نبات لاثيروس أو دوراتس . اللاثيروزية العصبية في الإنسان تتسم باحداث تيبس العضلات والضعف وشلل عضلات الأرجل وفي الحالات الشديدة يحدث الموت . هذا الخلل العصبي متوطن في أجزاء من الهند بسبب المجاعات . لقد تأكدت السمية العصبية neuro toxicity لمركب BCNA (جدول ٦-٤) من جراء الدراسات المكثفة التي قام بها Ressler ومعاونوه ، ١٩٧٥ . الجرعات الفردية من BCNA كافية لإحداث سمية شديدة من جراء التأثير على الوظائف التمثيلية والعصبية . المعاملة بالبيريديوكسال ايدروكلوريد يؤخر حدوث الضرر العصبي ويزيد من قيم الجرعة النصفية القاتلة LD50 . الطيور أكثر حساسية من الثدييات لمركب BCNA .

جدول (٦-١) : سمية الحمض الأميني بيتا - سيانو الانين (BCNA)

الحيوان	طريقة المعاملة (الجرعة)	السمية	القاتلة LD50 ملجم كجم-١ وزن جسم	الجرعة النصفية
* الجرذان * الأنبوب المعدى				
	(١٥٠ ملجم كجم-١ وزن جسم أو	عكسية - فرط النشاط	١٣٥	
	* الحقن تحت الجلد ١٠٠-٢٥٠	أورام - تشنجات =		
	ملجم كجم-١ وزن جسم أو مع	تيبس العضلات - انهالك	١٨٩	
	الغذاء (١٠ جم-١ غذاء بعد اعطاء	للقي - موت		
	البيريديوكسال ايدروكلوريد			
* حقن تحت جلدى				
	١١٠-٢٥٠ ملجم كجم وزن جسم		٢٢٥	
	مع البيريديوكسال ايدروكلوريد قبل			
	وبعد المعاملة بمركب BCNA			
* الفراخ	* مع الغذاء (٠,٧٥ جم كجم-١	ارتجافات - تقلصات فى	٧٠	
	غذاء ) أو حقن تحت الجلد	عضلات الظهر - موت		

هناك شك قليل في أن الحمض الأميني ODAP الأكثر سمية عصبية الموجود في النباتات الراقية يرتبط إيجابيا باللاثيرزمية العصبية في الإنسان الذي يتناول نبات لاثيرس ساتيفس . الأضرار العصبية والبيوكيميائية التي تتسبب عن ODAP موجودة في الجدول ( ٥-٦ ) . تتأثر هذه التأثيرات الضارة بعمر الحيوان والعوامل الفسيولوجية مثل تحفيز حالة الحموضة acidotic ولا تتأثر بنوع الحيوان . الحيوانات البالغة أقل تأثرا بسبب وجود حواجز وظيفية بين الدم والمخ علاوة على قدرتها على زيادة إخراج البول وبه ODAP . لقد أظهرت الدراسات الحديثة زيادة حساسية الطيور لمركب DABA وهو سم عصبى لاثيروجيني آخر بالمقارنة بالثدييات . لقد تأكدت التأثيرات العضلية للحمض الأميني BAPN والجلوتاميل ثنائي الببتيد . تعمل النتريلات على تثبيط نشاط ليسيل أوكسيديز ومن ثم تمنع التكوين الدقيق للروابط العنبرية بين الكولاجين والاليسيتين وتنتج نسيج ضام يحتوى على كولاجين ذائب زيادة عن المستوى الطبيعى . بالطبع الزيادة أو النقص في أى مكون بيوكيميائى عن المستوى الطبيعى يدخل فى نطاق المرضية .

جدول (٥-٦) : سمية البيتا-ن-أوكساليل - الفا - بيتا - داي أمينوبروبيونيك أسيد (ODAP)

عمر ونوع الحيوان	الحقن تحت الغشاء البريتونى (جرعة)	مظاهر السمية
الجرذ الصغير	* ١,٤ ملليمول كجم-١ وزن جسم	* أورام - اغتصاب اجبارى خلال ١٠ دقائق - زيادة الأمونيا فى المخ والجلوتامين - موت
* الجرذ البالغ	* ٥ ملليمول كجم-١ وزن جسم	* غياب التأثيرات المرضية - عدم تغير فى بيوكيمياء المخ ، تخرج ٥٠% من الجرعة مع البول
* الجرذ البالغ	* ٢,٢ ملليمول كجم-١ وزن جسم الفأر	* اغتصاب اجبارى - زيادة فى أمونيا (يوريا) وجلوتامين المخ
* الفراخ	٢٠ مللجم لكل فرخ-١ * ٣٠ مللجم لكل فرخ-١	رقبة ملتوية - انكمش الرأس - ارتجافات * موت
* بومة بالغة	* ١٠٠ مللجم طائر-١	* غياب التأثيرات المرضية
* بومة بالغة	* ١٠٠ مللجم طائر - ١ الطائر به acidotic قبل المعاملة بالمركب ODAP	* حدوث آثار السمية

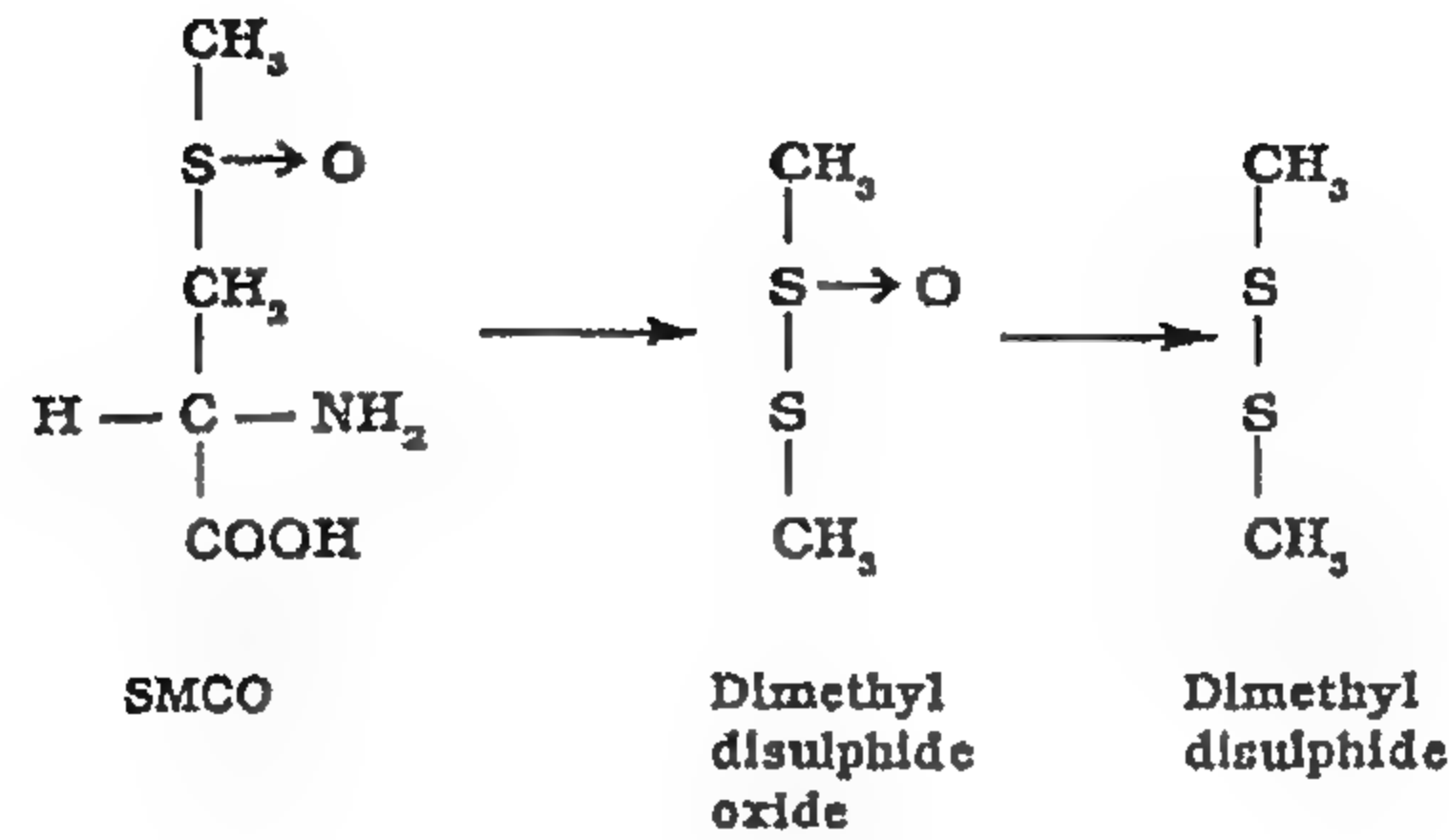
جدول (٦-٦) : التأثيرات السامة للحمض الفا - جاما - داي أمينوبيرتيريك (DABA)

نوع الحيوان	طريقة المعاملة (جرعة)	الأضرار
* الجرذان	* الأنبوب المعدى	* ضعف فى الأرجل الخلفية - أورام فى الأطراف العليا - ارتجافات - موت
* الجرذ البالغ	* حقن تحت بريتونى ٤,٤ ملليمول كجم-١ وزن جسم	* قرط الحساسية - أورام - ارتجافات - موت - زيادة الأمونيا فى الدم والمخ - تثبيط أورنثين كرباميدول ترانسفيريز - نقص إنتاج اليوريا * غياب الأعراض السامة
* الفراخ	* حقن تحت بريتونى ٣,٢ أو ٦,٥ ملليمول كجم-١ وزن جسم (١٢,٦ ملليمول كجم-١ وزن جسم)	* زيادة الجلوتامين فى المخ

## مشتقات الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت

الخلل الوظيفى المرتبط بالأحماض الأمينية السيلينية تظهر على صورة تسمم السلينيوم الحاد . تشترك احماض Se - ميثيل سيلينوسيستين وسليينوسيثاينونين فى الظاهرة المعروفة . بعمى الخيل blind staggers الذى يحدث فى عدد من الحيوانات التى ترعى على نبات أستراجلس وكذلك النباتات التى يتراكم فيها السيلينيوم . الحيوانات المصابة تسير على غير هدى aimlessly مع رغاوى على الفم ويظهر عليها مظاهر الألم بشكل واضح وكبير . من جهة أخرى فان السليينومثيونين والسليوسيسيتين تحفز ظهور العديد من التشوهات وقرح على الأظافر . سمية مركب SMCE فى الأبقار والأغنام تحدث بعد تخمره فى الكرش بواسطة البكتريا وتحوله الى داي ميثيل داي سلفيد (شكل ٦-٨) . تتميز التأثيرات المعاكسة بأنيميا حادة تظهر خلال ١ - ٣ أسابيع فى الحيوانات التى تتغذى فقط على أوراق البراسيكا . من الأعراض المبكرة لهذا الخلل الوظيفى فقد الشهية ونقص إنتاج اللبن وظهور حبيبات هانيز المصبوغة فى كريات الدم ونقص فى تركيز هيموجلوبين الدم . يحدث كذلك تلف فى أعضاء الجسم حيث ينتفخ الكبد ويصبح شاحب اللون ومنكرز . تناول اليومى الحرج لمركب SMCO يتراوح من ١٥ - ١٩ كجم-١ وزن جسم بصرف النظر عما إذا كان الحمض الأمينى يؤخذ فى صورة بلورات أو من خلال وجوده فى أوراق نباتات البراسيكا .





شكل (٦-٨) : تخمر S-مثيل سيستين سلفوكسيد (SMCO) في الكرش

لقد لوحظ حدوث شفاء ولو أنه غير كامل في الحيوانات التي غذت في مراعى البراسيكا ولكن استتبع ذلك تفاوت وتقلب في تركيزات الهيموجلوبين في الدم . إذا سحبت الحيوانات من الرعى على هذه النباتات تشفى تماما في خلال ٣ - ٤ أسابيع وتعود كيمياء الدم الى طبيعتها . إن سمية حامض djenkolic في الإنسان يرجع الى قلة ذوبانه تحت الظروف الحامضية بعد استهلاك فول ديجينكول . الحمض الأميني يسهل ترسيبه في سوائل الجسم مما يؤدي الى حدوث خلل وظيفي حاد في الكلى .

### التطبيقات المرغوبة Potential applications

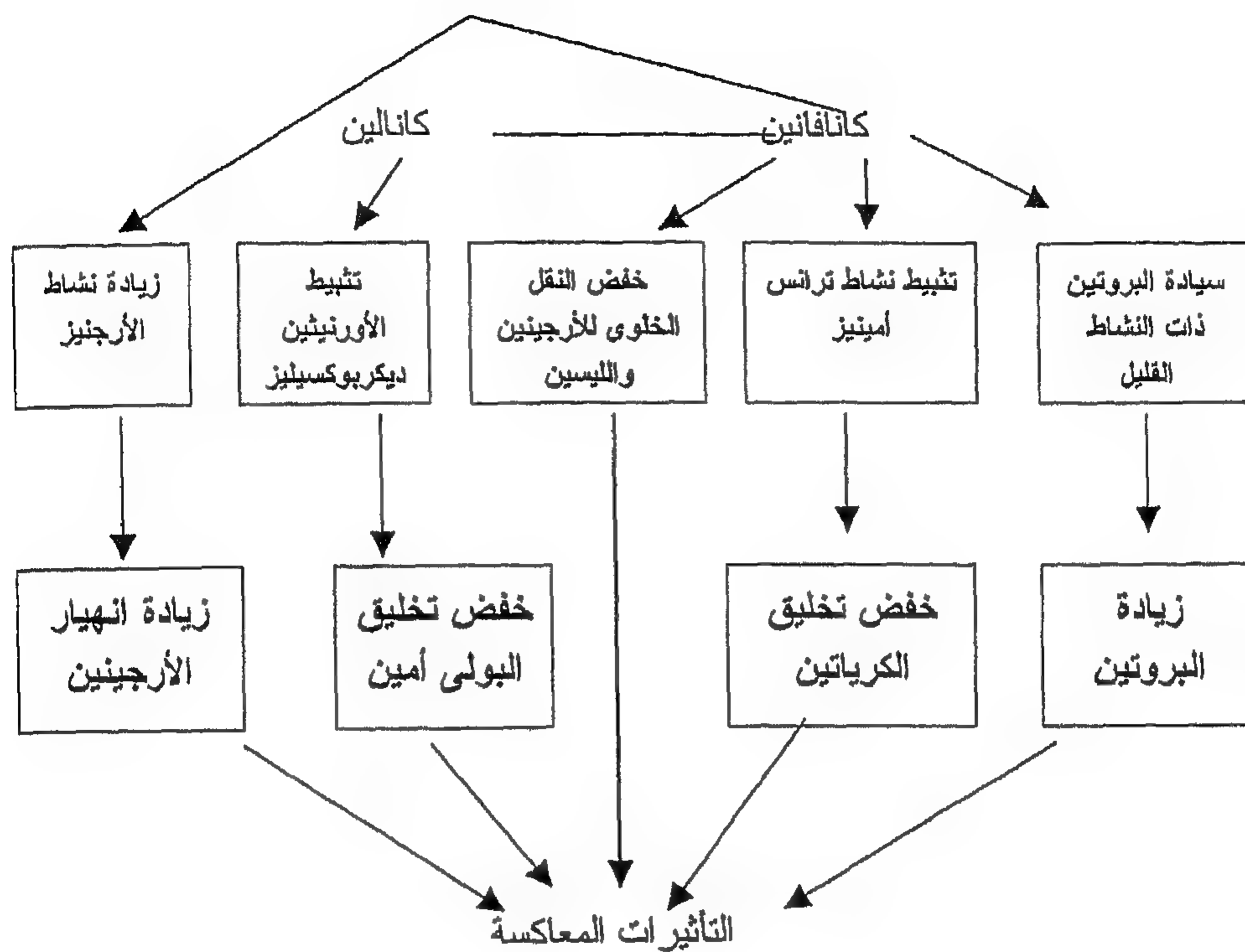
بالرغم من التأثيرات السالبة للأحماض الأمينية غير البروتينية إلا أن الأدلة تتزايد يوما بعد آخر عن إمكانيات استغلال مواصفاتها السامة للأغراض العلاجية والاقتصادية . مثال ذلك أن الميموسين يتميز بإمكانية الاستفادة بصفة مضاداته للأورام واستخدامه كمركب لمنع جز شعر الأغنام . إن إعطاء مركب DOPA للسيطرة على مرض باركنسون معروف جيدا . الآن توجد اهتمامات نحو استخدام BAPN في انعكاس الشذوذ في تمثيل الكولاجين والذي يحدث في مرضى السكر . في العادة يقل ذوبان الكولاجين في الناس والحيوانات المصابة بالسكر . لقد تأكد دور BAPN في تحقيق وإعادة التوازن في ذوبانية الكولاجين في الفئران المصابة بالسكر الى المستويات العادية . هناك اهتمام كبير ناحية استخدام Se-مثيونين لمنع نقص السلينيوم في الإنسان . كلا مرضى كيشان وكاشين

يستجيبا للمعاملة بالسلينيوم وهناك أدلة أن Se- ميثونين أكثر فاعلية وأقل سمية . عن الصور غير العضوية لآثار هذا العنصر . كما هو الحال مع التطبيقات العلاجية الأخرى فإن كل الاستخدامات المفيدة والمرغوبة للأحماض الأمينية يجب أن تتعرض لاختبارات تقويم الأمان قبل السماح باستخدامها تجاريا .

### تقنيات السمية Mechanisms of toxicity

لقد قيل في البداية فرضية أن الحمض الأميني يحدث تأثيراته السامة من خلال تقنية واحدة فردية ولكن هذه الفرضية لم تدوم طويلا . الفعل المتعدد للأحماض الأمينية تأكد من خلال التقنيات المتعددة والعرضية التي اقترحت في تقنية تضاد الليسين - أرجينين أنواع الطيور . حيث أن هذه الحيوانات لا تستطيع تخليق الأرجينين فأنها تكون حساسة بوجه خاص لهذا التداخل . الثدييات أقل حساسية بسبب عدم قدرتها على إعادة تخليق الأرجينين من خلال دورة السيوريا كاملة الوظائف . من أهم عامل مؤثر في التضاد زيادة نشاط أرجينيز الكلى في الفراخ التي تغذت على زيادة من الليسين والذي يؤدي الى زيادة هدم الأرجينين . إذا حدث خفض في نشاط الأرجينيز في الطيور من جراء استخدام المثبط الخاص ( الفا - أمينو أيزوبيوتيريك ) تصبح أقل حساسية لتضاد الليسين - أرجينين . هذا مع وجود عوامل أخرى تؤثر على هذا التضاد . حيث أن زيادة الليسين تثبط الترانس أميديز في الكبد ومن ثم تؤدي الى نقص التخليق الداخلي للكرياتين . هناك عامل آخر يتمثل في زيادة إخراج الأرجينين في بول الطيور التي تغذت على ليسين زيادة .

الآن يوجد دليل يوضح ان الفعل السام للكانافانين يدخل في نطاق تقنيات متعددة كما هو واضح في الشكل (٦-٩) . الطريق الرئيسي لتمثيل الكانافانين في الثدييات يكون عبر دورة السيوريا حيث يتعرض الكانافانين الى التحلل المائي بالأرجينيز الى كانالين ويوريا . هذا الطريق يقدم تقنية عن التكسير الجزئي للكانافانيل في الحيوانات . لقد ثبت زيادة إنتاج السيوريا في أنواع الطيور بعد التغذية على بذور الكانافاليا أنسيفورمس التي تقوى الكانافانين.



شكل (٦-٩) : التقنيات المتعددة التي تحدد سمية الكانافانين

## الفصل الثانى

### نماذج من التأثيرات الفيتوكيميائية والبيولوجية والعقاقيرية لبعض النباتات فى مصر

#### مقدمة :

بعد ان تناولت بشكل مختصر الأحماض الأمينية السامة كنموذج وجدت اننى سوف أكرر نفسى إذا تناولت مكونات كيميائية أخرى فى النباتات مثل الدهون وغيرها . لذلك اهتديت الى انه من الأفضل أن أتناول توكسيكولوجيا هذه المكونات النباتية الطبيعية وتقويم لمخاطر بعد أن أشير فى عجالات بسيطة الى بعض الدراسات التى أجريت فى كلية الصيدلة جامعة القاهرة عن التأثيرات الفيتوكيميائية والبيولوجية والدوائية لبعض النباتات التابعة للعائلات المختلفة حتى يتأكد القارئ من وجود المركبات الضارة والنافعة معا وفى توازن ونظام ربانى يحدث كلا التأثيرين عند الطلب .

#### أولا : دراسة عقاقيرية كيميائية لنبات الاتراكاتيلس كاردس ( العائلة المركبة ) نوع انجستينوليه

للصيدلانية آمال أبو الفتوح جاب الله بالمركز القومى للبحوث للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية (عقاقير) من كلية الصيدلة جامعة القاهرة - تحت إشراف أ.د. سيد حسن هلال ، أ.د. السيد على أبو طبل ، أ.د. أحمد سالم رضوان أستاذ كيمياء المنتجات الطبيعية بالمركز القومى للبحوث (١٩٩٠) .

تهدف هذه الدراسة الى :

- ١- دراسة عقاقيرية لنبات الاتراكاتيلس كاردس .
- ٢- اختبار فاعلية النبات كمضاد للالتهابات .

يحتوى الجزء الأول من الرسالة عرضا لما نشر عن نبات حنس الاتراكاتيلس ويشمل استعمالها فى الطب الشعبى والمواد الفعالة التى أكد وجودها بها أو فعلت منه الى جانب ما ذكر عن تأثيراتها الفارماكولوجية .

#### الفصل الأول : المسح الكيميائى الأول

أسفر المسح الكيميائى الأولى الأجزاء المختلفة لنبات الاتراكاتيلس كاردس ( الثمرة ، الزهرة ، الورقة ، الساق والجذر ) عن وجود استيروولات غير مشبعة أو تربينات ثلاثية



، فلافونويدات ، مواد كربوهيدراتية أو جليكوزيدات ، سكريات مختزلة وعفصيات في كل أجزاء النبات .

### الفصل الثاني : دراسة الاستيرولات والتربينات الثلاثية

تم فصل خلات اللوبيل ، بيتيولن وحمض الاوليانولك بالإضافة الى مركب جديد ٣ بيتا هيدروكسي ، ١١ الفا ، ١٢ الفا ، ابوكسي اوليانان ، ٢٨ ، ١٣ بيتا اولايد في صورة نقية من خلاصة النبات المحضرة بثنائي كلوريد الميثيل باستخدام كروماتوجرافيا العمود متبوعة بكروماتوجرافيا الطبقة السميكة .

مركبات خلات لوبيول ، لوبيو وحمض الاوليانولك تم توصيفها والتعرف عليها بتعيين نقطة الانصهار لكل منها وبتعيين طيفها في الأشعة دون الحمراء ، ومطياف الكتلة والرنين النووي المغناطيسي .

مادة البتولين تم التعرف عليها بتعيين نقطة الانصهار وتعيين مطياف الكتلة والرنين النووي المغناطيسي لها . خليط البيتاسيتوستيرون والاستجماستيرون تم التعرف عليه باستخدام مطياف الكتلة .

٣- بيتا هيدروكسي ، ١١ - الفا ، ١٢ - الفا ، ابوكسي اوليانان ، ٢٨ ، ١٣ ، - الفا اولايد تم توصيفه والتعرف عليه بتعيين نقطة انصهاره وتعيين طبقة في الأشعة دون الحمراء ومطياف الكتلة والرنين النووي المغناطيسي وهذه هي المرة الأولى التي يفصل فيها هذا المركب من جنس الاتراكاتيلس .

### الفصل الثالث : دراسة الفلافونويدات

تم فصل نافتوزايد ، نيوشافتوزايد ، فسنين - ٢ ، روتن ، ايزورامنتين - ٣ - جلوكورونيد بالإضافة الى مركب لم يتم توصيفه ، في صورة نقية من خلاصة النبات المخضرة من كحول الايثيلي بعد فصل المواد الدهنية باستخدام كروماتوجرافيا العمود متبوعة بكروماتوجرافيا الطبقة السميكة ، كما تم فصل كورستين ، ايزورامنتين من خلاصة النبات المحضرة بالاثير بعد فصل المواد الدهنية من الجزء المستخلص من الخلاصة الكحولية .

مركبات النافتوزايد ، نيوشافتوزايد ، فسنين - ٢ ، ايزورامنتين - ٣ - جلوكورونيد تم توصيفها والتعرف عليها باستخدام معدل الانسياب الكروماتوجرافي في المحاليل المختلفة والتحليل المائي وطيف الأشعة فوق البنفسجية بالإضافة الى الرنين النووي المغناطيسي في حالة التافتوزايد وفسينسن - ٢ .

الروتين ، كورستين والايזורامنتين ، فقد تم توصيفها والتعرف عليها بتعيين درجة الانصهار ، وباستخدام معدل الانسياب الكروماتوجرافى فى المحاليل المختلفة وطيف الأشعة فوق البنفسجية بالإضافة الى التحليل المائى فى حالة الروتين والرئين النووى المغناطيسى فى حالة الكورستين والايזורامنتين .

#### الفصل الرابع

يشمل اختبار فاعلية الخلاصة الهيدروكحولية للنبات كمضاد للالتهابات باستخدام طريقتين :

١- إحداث أديمة فى قدم الفأر .

٢- طريقة استعمال كرية القطن .

وقد اثبتت النتائج أن خلاصة النبات لها فاعلية ملحوظة ضد الالتهابات فى جرعات تبدأ من ٨٠ مجم / كجم عند استخدام طريقة القطن بلى و ١٦٠ مجم / كجم عند استخدام طريقة الرات بواوديمة وهذه الفاعلية يمكن أن تعزى الى وجود الفلافونويدات فى خلاصة النبات .

ثانيا : دراسة عقاقيرية لبعض النباتات المصرية التى لها مفعول مضاد لقواقع البلهارسيا عام (١٩٩٠)

للسيدلانية وفاء محمود عزيز أمين للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الصيدلانية (عقاقير) من كلية الصيدلة جامعة القاهرة تحت إشراف أ.د. جمال الدين حسين مهران ، أ.د. غانم عبد الغفار الحصرى - أ.د. أحمد عطية سعدة .

بعد استطلاع الدوريات العلمية وبمساعدة مركز المعلومات بالمركز القومى للبحوث وبعد إجراء تجارب أولية على النباتات المصرية المبيدة للقواقع ، وجد أن نبات الدمسيسة (امبروزيا ماربتيما لينيه) يعتبر واحد من النباتات المبيدة لقواقع البلهارسيا وهذا النبات ينمو برىا ويستخدم فى العلاج الشعبى وهو عنصر فى بعض الشايات الطبية التى تستخدم لعلاج المغص الكلوى وإزالة حصوات الكلى بالإضافة الى استخدامه كمبيد لقواقع البلهارسيا ، وقد تم وضع خطة الدراسة لتشمل العناصر الآتية :

الباب الأول : دراسة نباتية

الباب الثانى : دراسة تجارب زراعية وتأثيرها على النبات

الباب الثالث : دراسة كيميائية

الباب الرابع : دراسة بيولوجية

## الباب الأول

ينقسم الى جزئين ويشمل الدراسة العيانية والمجهرية للنباتات المنزرع بهدف التعرف عليه كاملا أو على هيئة مسحوق .

## الجزء الأول : دراسة عيانية لأجزاء النبات المختلفة

نبات أمبروزيا مارييتيا لينيه نبات معمر بالأجزاء الأرضية ويصل ارتفاعه الى ١٠٠ سم ويزهر فى أوائل إبريل ويثمر فى أوائل يونيو .

١- الساق : عشبي ، اسطوانى ، أخضر ، مغطى بشعيرات كثيفة ، غير كاذب التفرع ويصل ارتفاعه الى ١٠٠ سم .

٢- الورقة : بسيطة ، غير مؤذنة ، متبادلة ، معنقه ، تنقسم الى فصوص ، كل فص له قمة مدببة وحافة مشرشرة ، وسطحها نغضى بشعيرات كثيفة .

٣- الزهيرات : متجمعة على هيئة هامة والهامات متجمعة على القمة فى الجزء العلوى من فرع التزهير وهى نوعان ، هامات مذكرة على قمة الفرع وهامات مؤنثة فى مستوى اسفل من الهامات المذكورة .

الهامة المذكرة : وتتكون من ٩ - ٤٢ زهيرة قرصية ، صفراء اللون ، محمولة على تحت ومحاطة بقلافة تتكون من خمس الى سبع قنابات ملتحمة ، خضراء اللون ، مغطاة بشعيرات كثيفة وتنتهى بخمسة فصوص مستديرة . الطلع يتكون من خمس اسدية فوق بتيله ملتحمة المنك .

الهامة المؤنثة : توجد متجمعة من ٣ الى ٦ وتصل الى ٨ هامات ، كل هامة تحتوى على زهيرة واحدة محاطة بقلافة تغطى المبيض ولها أجزاء مدببة على السطح ، كل هامة مؤنثة مصحوبة بقنابة وقنيينة المبيض ، سفلى يحتوى على بويضة واحدة وعلى قمته قلم ينتهى بميسم مشقوق .

٤- الثمرة : محاطة بقلافة مثل قلافة الهامة المؤنثة ولكن الأجزاء المدببة تصبح أكثر صلابة والثمرة تحتوى على بذرة واحدة .

## الجزء الثانى : دراسة مجهرية لأجزاء النبات المختلفة

١- الساق :

**البشرة :** تتكون من خلايا مضلعة ذات جدران جانبية مستقيمة ومغطاة بكيوتيكل مخطط والثغور قليلة من النوع الشقيقي والنوع الصليبي ويوجد على البشرة شعيرات من النوع الغطائي بالإضافة الى النوع الغدى الخاص بالفصيلة المركبة .

**القشرة :** تتكون من خلايا كولنشيمية فى المنطقة الخارجية ثم خلايا برانشيمية ويحدها من الداخل الغمد النشوى ، البريسيكل ، يتكون من مجموعة من الألياف الملجننة ويتخلل القشرة بلورات اكسلات كالسيوم وغدد افرازية .

**الاسطوانة الوعائية :** موجود فى دائرة كاملة ، يتخللها أشعة نخاعية ملجننة وتحيط بنخاع برانشيمى ويتكون الخشب من أوعية خشبية ملجننة وبرانشيمية خشبية ملحننة .

**٢- الورقة :** تتركب من بشرة علوية وأخرى سفلية بينهما النسيج الوسطى الذى تتخلله الحزم الوعائية . النسيج الوسطى غير متجانس ، يتكون من نسيج عمادى الى جانب النسيج الاسفنجى ، النسيج العمادى العلوى يتكون من ثلاثة صفوف بينما السفلى يتكون من نصفين مقطوعين فى منطقة العرق الوسطى بخلايا كولنشيمية .

**البشرة :** مضلعة ، متقاطرة ، لها جدر جانبية مستقيمة أو متموجة ومغطاة بكيوتيكل مخطط رقيق . تنتشر الثغور على البشريتين ويوجد بعدد أكبر فى البشرة السفلية وهم من النوع الشقيقي والصليبي الشقيقي والشعيرات منتشرة على البشريتين وتشبه الموجودة على الساق .

**النسيج الوعائى** يتكون من حزم وعائية كبيرة فى منطقة العرق ويوجد الخشب تجاه البشرة العلوية واللحاء تجاه البشرة السفلى ومحاطة بغمد نشوى .

**٣- العنق :** يتكون من بشرة تحيط قشرة واسعة تتكون من خلايا كولنشيمية ثم خلايا برانشيمية والنسيج الوعائى يتكون من مجموعة من الحزم الوعائية على هيئة قوس . توجد بلورات اكسلات كالسيوم كالسيوم من النوع المنشورى والنوع العنقودى وغدد افرازية .

#### ٤- الزهيرة المذكورة :

**القنابة :** يتكون المقطع العرضى فى القنابة من بشرة داخلية وأخرى خارجية تتخللها حزم عالية وعائية صغيرة وغدد افرازية .

**البشرة :** مضلعة ذات جدر جانبية مستقيمة ومتموجة وبها ثغور شقيقة أو صليبية ، تنتشر فى القشرة والنسيج العمادى بلورات دقيقة منشورية وعنقودية من اكسلات الكالسيوم وأيضا غدد افرازية .



**التويج :** يتكون المقطع العرضي في البتلة من خلايا بشرة داخلية وخارجية وبينهما نسيج برانشيمي متجانس يتخلله بعض الحزم الوعائية وتختلف خلايا البشرة الداخلية والخارجية على السواء في المنطقة السفلى من التويج عنها ففي المنطقة الوسطية والعلوية ويوجد شعيرات غدية مميزة للعائلة المركبة ونوع آخر من الشعيرات الغدية .

**الطلع :**

**الخيوط :** يتكون من خلايا مستطيلة صغيرة وممتولة ذات جدر جانبية مستقيمة سبحية الشكل ومغطاة بكيوتيكل رقيق أساس .

**المنك :** تتكون جدر المنك من طبقة قشرة خارجية تليها طبقة ليفية في صف واحد من خلايا سميكة بها تغلظات ملجننة على شكل قضبان .

**حبوب اللقاح :** شبه كروية ولها ثلاث ثقب وثلاثة شقوق إنبات وسطحها الخارجي ذو أشواك .

**الهامة المؤنثة**

**القنابة :** يتكون المقطع العرضي في القنابة من بشرة داخلية وأخرى خارجية وبينهما خلايا برانشيمية تتخللها حزم وعائية صغيرة .

**البشرة :** تتكون من خلايا مضلعة ، ممتولة قليلا ، متموجة عند القمة ومستقيمة الجدر عند القاع وبها ثغور شقيقة وصليبية .

**الشوكة :** المقطع العرضي في الشوكة يتكون من بشرة تحيط بخلايا برانشيمية تشبه خلايا القنابة .

**التويج :** المقطع العرضي في البتلة تتكون من بشرة داخلية وخارجية تحيط بنسيج برانشيمي متجانس يتخلله بعض الحزم الوعائية .

**البشرة الداخلية :** تتكون من خلايا مضلعة ، متقاطرة ، مسحية وبعض الخلايا تحتوى على حلقات والبشرة الخارجية مثل الداخلية ومغطاة بكيوتيكل أساس .

**المتاع :**

**المبيض :** قطاع عرضي في جدار المبيض يتكون من بشرة داخلية وأخرى خارجية بينهما نسيج أساسي برانشيمي يحتوى على حزم وعائية . الخلايا الداخلية مضلعة ، قليلة التموجد أو مستقيمة الجدر وليس بها ثغور أو شعيرات .

القلم : خلايا البشرة مستطيلة ممطولة قليلا محوريا ذات جدر مستقيمة ومغطاة بكيوتيكل أساس رقيق .

المبسم : يتكون من خلايا البشرة وعليها حلقات طويلة .

محور النورة : المقطع العرضي يشبه الساق .

الثمرة :

القنابة : المقطع العرضي في القنابة يشبه مثيلة في الزهيرة المؤنثة ولكن الخلايا هناك أكبر وخلايا القشرة ملجننة .

الثمرة الغير ناضجة : يتكون المقطع العرضي من :

البشرة الخارجية : من خلايا مضلعة ، ممطولة ولها جدر مستقيمة أو قليلة التموج .

النسيج الوسطى : يتكون من ثلاث طبقات :

الطبقة الخارجية من خلايا مضلعة أو مدورة والطبقة الوسطى تتكون من خلايا ممطولة تكون بدايات الألياف والخلايا الحجرية . الطبقة الداخلية تتكون من خلايا برانشيمية وبها ٥ حزم وعائية عند حافتها الخارجية .

البشرة الداخلية : تتكون من خلايا مضلعة ولها جدر مستقيمة .

الثمرة الناضجة : المقطع العرضي يختلف عن الثمرة الغير ناضجة في الآتى :

١- حلقة تحت البشرة لها جدر مغلظة تغلظا شبكيا .

٢- البرانشيمية الخارجية تصبح ملجننة وبها صبغة بنية للون للثمرة .

٣- الطبقة الوسطى تصبح ملجننة وتتحول الى ألياف ملجننة أو خلايا ملجننة .

٤- البرانشيمية الداخلية منضغطة .

٥- البشرة الداخلية للثمرة تتكون من خلايا مضلعة ومغلظة تغلظا سمكيا يشبه بصمة الصباغ .

البذرة :

تتكون البشرة من خلايا مضلعة لها جدر مستقيمة وتحيط بخلايا الجنين التى تحتوى على تحبيبات البرون ونقط زيت دهنى .

## الباب الثاني

دراسة بعض التجارب الزراعية التي تؤثر على نمو وإنتاج النبات بالإضافة الى تأثيرها على المواد الفعالة .

وقد أجريت هذه الدراسة بهدف استزراع النبات لإحلاله بالنبات البري حيث أن النبات البري لا يفي باحتياجات الاستهلاك المحلي وقد صممت التجارب لدراسة العناصر الآتية :

**الجزء الثالث :** دراسة تأثير التسميد بالمواد الغذائية الكيماوية وهي نيتروجين ، فوسفور والبوتاسيوم بمعدلات مختلفة وقد تم تحليل النتائج إحصائيا وكان من نتائج هذه التجربة أن أحسن معدلات لتسميد النبات هو ١٥٠ كجم سلفات النشادر ، ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم أو بنفس الكميات والعناصر مع زيادة كمية النيتروجين الى ٣٠٠ كجم سلفات النشادر لكل فدان ، حيث أعطت أحسن إنتاج من المواد النباتية وكمية لاكتونات السيسكوثيرين .

**الجزء الرابع :** دراسة تأثير معدلات الري على نمو النبات وقد صممت هذه التجربة بناء على المعلومات التي تفيد أن النبات ينمو في معظم الأحيان على شاطئ النيل والقنوات المتفرعة منه بالإضافة الى نموه على الأرض العادية وقد صممت التجربة بإمداد النبات لثلاث معدلات للري وهي الري كل ١٠ أيام ، ٢٠ يوم ، ٣٠ يوم وكان أحسن معدل للري كنتيجة للتجربة هو ري النبات كل ٢٠ يوم .

**الجزء الخامس :** دراسة تأثير المسافات بين النباتات وفي هذا المجال تم زراعة النبات على خطوط تنفصل بمسافة ثابتة مقدارها ٦٠ سم ، وزرع النبات على هذه الخطوط على مسافات متفاوتة ٣٠ ، ٥٠ ، ٧٠ سم وكان من نتائج التجربة أن النبات ينمو نموا حسنا كلما زادت المسافات بين النباتات ولكن بحساب معدل الإنتاج لوحدة المساحات وهي الفدان وجد أن النتائج هي زراعة النبات على مسافة ٥٠ سم من ناحية الإنتاج والمواد الفعالة ، وكان من نتائج إجراء هذه التجارب وجد أن أحسن العوامل لزراعة نبات الدمسيسة هو زراعتها على مسافة ٥٠ سم وتسميده بمعدلات ١٥٠ كجم سلفات النشادر ، ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ن وريه كل ٢٠ يوم .

## الباب الثالث

## دراسة كيمائية للمحتويات الفعالة للنبات

**الجزء السادس :** مسح أولى للنبات أوضح وجود زيوت عطرية ، مواد كربوايدراتية وجليكوزيدات ، ستيروولات أو تربينات ثلاثية وعفصيات من نوع الكاتيكول ولاكتونات سيسكوبتيرين وصابونين .

**الجزء السابع :** دراسة الزيت العطري ، وقد تم تحضيره من أجزاء النبات فوق الأرض ودراسة مكوناته الكيميائية بواسطة كروماتوجرافيا الغاز المرتبطة بطيف الكتلة وتم التعرف على ١٨ مكون لزيت النبات المزهرة و ١٢ مكون لزيت النبات المثمر . وأثبتت الدراسة أن مكونات الزيت العطري تختلف اختلافا قليلا في مرحلة الاثمار عنها في مرحلة الازهار . وقد تم تقدير كمية الزيت العطري في الأجزاء المختلفة ووجد أن أعلى نسبة للزيت العطري توجد في الثمرة محسوبا على الوزن الطازج أو في الزهرة محسوبا على الوزن الجاف ، أما في العشب فكانت أعلى نسبة للزيت في مرحلة الازهار وفي مرحلة الاثمار ، إذا قورنت بالمراحل الأخرى .

**الجزء الثامن :** دراسة المحتوى الدهني للنبات ، وفي هذا المجال تم دراسة الجزء الغير متصبن والجزء المتصبن لخلصة أثر البترول ، من الجزء الغير متصبن تم التعرف على بيتاسيتوستيرون ، الفالاميرين بالإضافة الى ١٦ مركب هيدروكربوني بواسطة كروماتوجرافيا الغاز ، ومن الجزء المتصبن تم التعرف على ستة أحماض دهنية .

**الجزء التاسع :** دراسة محتوى النبات من لاكتونات سيسكوبتيرين .

تم دراسة هذه المحتوى في النبات البري في أبحاث سابقة وقد رأى دراستها في النبات المنزوع وبمقارنتهما بالنتائج المنشورة .

**أولا : تحضير أمبروزين ودامسين**

وقد تم اتباع الطرق المنشورة وقد أمكن الحصول على المادتين من خلاصة الكحول باستخلاصها بإثير البترول ورغم وجود المادتين ضمن عدة مواد أخرى من لاكتونات سيسكوبتيرين فإنه لم يمكن بلورته ولكن تم تحضير المادتين بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة السميكة وقد تم التعرف عليهما بمقارنتهما بعينات أصلية باستخدام الكروماتوجرافيا ودرجة الانصهار المنفردة والممتزجة وتم التعرف على عدة لاكتونات سيسكوبتيرين بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة باستخدام مخاليط مذيبات مختلفة ، وتم مقارنة



لاكتونات السييسكويثيرين بين النبات المزروع والنبات الذى ينمو فى أسوان بواسطة استخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة ، وتم تعيين نسبة السييسكويثيرين لاكتون بواسطة استخدام كاشف بالحيت فى الأعضاء المختلفة للنبات ووجد أن الأزهار تحتوى على أعلى نسبة يليها الثمار ثم الأوراق ثم السوق .

**الجزء العاشر :** محتويات أخرى بالنبات ، تم فى هذا الجزء فصل مادة الكولين والتعرف عليها وتم تقدير نسبة العفصيات فى النبات .

## الباب الرابع

### بعض الدراسات البيولوجية لنبات امبروزيا ماريتيما لينيه

**الجزء الحادى عشر :** دراسة تأثير نبات الدمسيصة على قواقع البلهارسيا ، فى هذا المجال تم دراسة تأثير مسحوق العشب وأجزائه المختلفة ودراسة الخلاصات المتعاقبة للعشب والخلاصات المتعاقبة للخلاصة الكحولية على قواقع البلهارسيا .

وقد وجد أن أقوى تأثير مبيد للقواقع كان من استخدام مسحوق الأزهار يليه مسحوق الأوراق يليه مسحوق العشب فى فترة الأزهار وقد وجد أن تأثير المسحوق يزداد بنقعه فى الماء لمدة ٢٤ ساعة ويزداد أكثر عند غلى المنقوع لمدة خمس دقائق ، وقد وجد أن ترشيح المحلول من البودرة يقلل من فاعلية المحلول ضد القواقع .

وكان من دراسة تأثير الخلاصات المتعاقبة للعشب أن خلاصة الاثير لها تأثير مبيد قوى للقواقع يليها خلاصة اثير البترول ومن نتائج دراسة تأثير الخلاصات المتعاقبة للخلاصة الكحولية للعشب أن اثير البترول له أقوى تأثير مبيد للقواقع .

وتمت هذه الدراسة باتباع الطرق المفضلة بواسطة منظمة الصحة العالمية وتم تحليل الدراسة إحصائيا .

**الجزء الثانى عشر :** دراسة تأثير النبات الفارماكولوجى على أعضاء ووظائف أعضاء حيوانات التجارب .

### ١- دراسة التأثير السام للنبات على الفئران الصغيرة

تم إعطاء الفئران الصغيرة جرعات متزايدة من ٢٠% خلاصة مائية أو خلاصة كحولية لمسحوق العشب لدراسة الجرعة التى تبديد ٥٠% من حيوانات التجارب وقد وجد

أن هذه الجرعة تساوى ١٠١٠ مجم لكل ١٠٠ جم من وزن الجسم للخلاصة الكحولية و ٢٧٥٠ مجم لكل ١٠٠ جم من وزن الجسم للخلاصة المائية .

وقد استنتج من نتائج هذه التجربة أن استخدام الدمسيصة آمن تحت ظروف هذه التجربة .

## ٢- دراسة تأثير الخلاصة المائية والكحولية على الأعضاء المنفصلة من الحيوانات

وقد وجد من نتائج التجارب أن هذه الخلاصات تحدث استرخاء في عضلات الأمعاء ورحم الحوامل والرحم الفارغ للحيوانات البالغة والتي لم تبلغ بعد وتقلل من ضربات القلب . وهذا يتمشى مع الاستخدام الشعبى لنبات الدمسيصة كمزيل للمغص وحصوات الكلى .

## ٣- دراسة تأثير الخلاصة المائية والكحولية على ديدان الاسكارس

وجد أن الخلاصة الكحولية تزيد من انقباضات وتحركات الدودة مما يساعد على طردها خارج الجسم .

## ٤- دراسة تأثير خلاصات النبات على وظائف وأعضاء الحيوانات الحية

أ - تأثيرها على ضغط دم الكلاب : ووجد أن الخلاصة الكحولية (٥٠ مجم لكل كجم) تقلل من ضغط الدم عند حقنها عن طريق الوريد .

ب- التأثير الهرمونى : ووجد إن إعطاء الخلاصة الكحولية للنبات للفئران الكبيرة لها تأثير يماثل هرمون البروجيسترون .

ج- التأثير على جلوكوز الدم : من نتائج دراسة تأثير الخلاصة على سكر الدم فى الفئران الكبيرة العادية إنها تزيد سكر الدم إذا أعطيت بجرعات كبيرة ولكنها لا تؤثر فى الجرعات الصغيرة ، أما فى الفئران المصابة بمرض السكر فقد وجد أن الجرعات الكبيرة تحدث انخفاض فى مستوى السكر فى الدم لمدة ساعة واحدة فقط يعقبها زيادة تفوق مستوى السكر فى الدم قبل إعطاء الجرعة .

د - التأثير على كمية ومحتويات البول : خلاصة النبات تزيد من إفراز البول ومن محتوياته كرياتينين وصوديوم وبوتاسيوم .

هـ- تأثير خلاصة النبات المائية والكحولية لمدة طويلة على الفئران الكبيرة : إعطاء هذه الخلاصات بجرعات كبيرة يوميا لمدة ٤ أسابيع أحدثت تأثيرات مختلفة على نمو فسيولوجيا جسم الفئران وقد لوحظ نقص معدل نمو الحيوانات عامة ونقص عدد كرات الدم

الحمراء ونسبة الهيموجلوبين وزيادة عدد كرات الدم البيضاء وزادت نسبة انزيم جلوتاميك بيروفسيك ترانس امينز وجلوتاميك اوكسال اسيتيك ترانس امينز وانزيم فوسفاتاز القاعدى وهذا يوحى بالتأثير المدمر على خلايا الكبد وزيادة نسبة الكرياتينين واليوريا والصوديوم فى البلازما .

ومن نتائج هذه التجربة نوصى باستخدام النبات بحذر لحين إثبات هذا الضرر بإعطاء جرعات صغيرة من النبات .

**الجزء الثالث عشر :** تأثير خلاصة النبات على الكائنات الدقيقة المعدية للإنسان ، الخلاصة المائية بنسبة ٢٠% والخلاصة الكحولية بنسبة ٢٠% لهما تأثير على نمو بعض أنواع الميكروبات سالبة الجرام وموجبة الجرام والفطريات وتم إثبات هذا التأثير لعلاج جروح محدثة فى خنزير غينيا ووجد أن الخلاصة المائية لها تأثير أقوى من اكريفلافين وتيراسيسين (فايزر) فى شفاء هذه الجروح المصابة بالميكروبات السببية .

**الجزء الرابع عشر :** دراسة تأثير الخلاصة الكحولية والاثير البترولى على بعض الخلايا السرطانية وثبت أن الخلاصتين ليس لهما تأثير على خلايا سرطان المعدة (سرطان الاستسقاء البريتونى الايرليش) .

### ثالثا : دراسات فارمالوجية على حبة البركة وتداخلها مع مبيد حشرى

للدكتور هشام صلاح الدين السيد طه للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الطبية البيطرية ( الأدوية البيطرية ) من كلية الطب البيطرى قسم الأدوية جامعة القاهرة (١٩٩٧) تحت إشراف أ.د. محمد سميح محمود حنفى ، أ.د. جمال عبد الحكيم محمد سليمان ، د. فاطمة مصطفى كامل صالح .

### التجربة الأولى :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة على جهاز المناعة المثبط باستخدام إحدى الملوثات البيئية ( الديازينون ) فى الفئران وقد أجريت هذه التجربة على عدد سبعون من ذكور الفئران البيضاء تم تقسيمها الى سبع مجموعات . اعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة ، ولم تحقق بالانتجين والمجموعة الثانية كمجموعة ضابطة مع حقنها بالانتجين . واعطيت المجموعة الثالثة حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الرابعة تم اعطائها المبيد ( الديازينون ) بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب . وأعطيت المجموعة الخامسة الاثنىثين معا . أما المجموعة السادسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب والمجموعة السابعة الاثنىثين معا ( الديازينون ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب وحبة البركة بتركيز

١٠%) . تم حقن المجموعات (عدا المجموعة الأولى) بجرعتين من انتجين كرات الدم الحمراء للخرفان وانتجين بروسيا ابورتس . ثم ملاحظة الزيادة في أعضاء جسم حيوانات التجارب ثم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس معيار الأجسام المضادة للانتجين (كرات الدم الحمراء للخرفان وانتجين بروسيا ابورتس) وكذلك لقياس معدل السيرم بروتين في كل المجموعات . أظهرت النتائج أن معدل الزيادة في الوزن للفئران المعالجة بحبة البركة كانت أعلى من بقية المجموعات بينما المعالجة بالمبيد فقط (الديازينون) كانت أقل من بقية المجموعات . أما إعطاء حبة البركة مع المبيد فقد حسن من الوزن مقارنة بالمجموعات التي أعطيت المبيد فقط . كذلك لوحظ نقص في كمية الأجسام المضادة المناعية لكرات الدم الحمراء للخرفان والبروسيلابورتس في المجموعات المعالجة بالمبيد فقط (الديازينون) وزيادتها في المجموعات المعالجة بحبة البركة . وقد حسن إعطاء حبة البركة من نقص كمية الأجسام المضادة عندما أعطى مع المبيد (الديازينون) . كذلك أظهرت النتائج نقص في أوزان الطحال والغدة الزعترية في المجموعات التي أعطيت المبيد فقط بينما كانت المجموعات المعالجة بحبة البركة أعلى الأوزان . وبالفحص الكيميائي للسيرم لوحظ عدم وجود اختلاف معنوي في معدل البروتين الكلي والاليومين والجلوبيولين بين المجموعات . وهكذا أظهرت هذه التجربة أن لحبة البركة أثر منشط للمناعة في الفئران . كذلك قللت حبة البركة بعض آثار المبيد الحشري .

### التجربة الثانية :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة على الجهاز المناعي في الطيور . وقد أجريت هذه التجربة على عدد خمسة وأربعون طائر تم تقسيمها الى ثلاث مجموعات . اعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة ولم تحقن بالانتجين ( كرات الدم الحمراء للخرفان وانتجين بروسيا ابورتس ) أما المجموعة الثانية فقد حقنت بالانتجين مع عدم إعطائها أي معالجات . والمجموعة الثالثة أعطيت مستخلص اثير لحبة البركة مع حقنها بالانتجين . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس معيار الأجسام المضادة للانتجين ( كرات الدم الحمراء للخرفان وانتجين بروسيا ابورتس ) خلال التجربة. أظهرت النتائج أن كمية الأجسام المضادة المناعية للانتجين كانت أعلى معدل في المجموعة التي أعطيت المستخلص الاثيري لحبة البركة مقارنة بالمجموعة التي لم تعطى حبة البركة . وهذا أظهرت هذه التجربة أن لحبة البركة أثر منشط للمناعة في الطيور .

### التجربة الثالثة :

في هذه التجربة تم اختبار الأثر المضاد لميكروب الميكوبلازما جاليسبتيكوم باستخدام حبة البركة . ومعروف ان هذا الميكروب يتسبب في مشاكل صحية كثيرة وأهمها



الأمراض التنفسية في الطيور . في هذه التجربة تم تشبييع أقراص الحساسية المصنوعة من ورق الترشيح بالخلاصة الاثرية لحبة البركة أو الزيت المعصور بتركيزات مختلفة وتم وضعها على أطباق مزروعة بالميكوبلازما جاليسبتيك . وقد لوحظ أن الأقراص المحتوية على المستخلص الاثري لحبة البركة تسبب توقف أكبر لنمو الميكوبلازما مقارنة بالأقراص التي تحتوي على الزيت المعصور لحبة البركة .

#### التجربة الرابعة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة الحد الأدنى لتركيز المستخلص الاثري والزيت المعصور لحبة البركة المثبط لنمو ميكروب الميكوبلازما جاليسبتيك . تم اختبار تركيزات مختلفة من المستخلص الاثري لحبة البركة والزيت المعصور لحبة البركة وذلك بإضافتها لمزارع سائلة لميكروب الميكوبلازما جاليسبتيك لتحديد الحد الأدنى للتركيز المثبط لنمو الميكروب . ولوحظ أن تركيز ١٢٥ ، ٥٠٠ ميكروجرام / مليلتر هو أقل تركيز من المستخلص الاثري لحبة البركة والزيت المعصور (على التوالي) يسبب توقف نمو الميكوبلازما جاليسبتيك .

#### التجربة الخامسة :

أجريت هذه التجربة لتأكيد فاعلية حبة البركة ضد ميكروب الميكوبلازما جاليسبتيك في الطيور . أجريت هذه التجربة على عدد ٦٠ طائر تم تقسيمها الى ثلاث مجموعات . اعتبر المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة ، أما المجموعة الثانية فتم عدوها صناعيا ميكروب الميكوبلازما جاليسبتيك مع عدم إعطائها أى معاملة . أما المجموعة الثالثة فتم إعطائها حبة البركة المصحونة بتركيز ٥% في العليقة . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وإجراء اختبار مانع التجمع الدموي عليه ، كما تم زرع عينات من الجهاز التنفسي لعزل الميكروب وكذلك تم إجراء الفحص التشريحي للطيور بعد الذبح لتحديد نسبة وشدة الإصابة داخل الجهاز التنفسي . أوضحت النتائج أن حبة البركة قللت شدة التغيرات المرضية في الأكياس الهوائية وكان معدل عزل ميكروب الميكوبلازما أقل عنها من المجموعة الأخرى . أوضح اختبار مانع التجمع الدموي أن الأجسام المضادة للميكوبلازما تكون أعلى معدل في المجموعة المعالجة بحبة البركة عن المجموعة الأخرى الغير معالجة .

#### التجربة السادسة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة والديازينون الاثنتين معا على وظائف الكبد والكلية ومستوى الكولين استريز في الفئران . وقد أجريت هذه التجربة على عدد

ستون من ذكور الفئران البيضاء ، تم تقسيمها الى ست مجموعات . اعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة أما المجموعة الثانية تم إعطائها حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الثالثة تم إعطائها المبيد (الديازينون) بتركيز ٣٠٠٠ جزء في المليون في ماء الشرب . وأعطيت المجموعة الرابعة الاثنى معا . أما المجموعة الخامسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء في المليون في ماء الشرب والمجموعة السادسة الاثنى معا ( الديازينون ١٥٠٠ جزء في المليون في ماء الشرب وحبة البركة بتركيز ١٠% ) . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وإجراء الفحوصات الخاصة بوظائف الكبد ( الأنزيمات الدالة على وظائف الكبد والبليروبين ) وكذلك وظائف الكلى ( كرياتينين ويوريا ) وكذلك مستوى تركيز الكولين استيريز في السيرم في المجموعات المختلفة . أوضحت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي في دلالات وظائف الكبد بين المجموعات المختلفة بينما لوحظ انخفاض مستوى الكولين استيريز في المجموعات المعالجة بالديازينون . بالنسبة لوظائف الكلى لوحظ انخفاض غير معنوي في مستوى الكرياتينين واليوريا في المجموعات المعالجة بحبة البركة وارتفاعها في المجموعات المعالجة بالديازينون . وهكذا فان الاستخدام المطول لحبة البركة لا يضر بالكلية أو الكبد .

### التجربة السابعة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة والديازينون والاثنى معا على مستوى السكر في دم الفئران . وقد أجريت هذه التجربة على عدد ثلاثون من ذكور الفئران البيضاء تم تقسيمها الى ست مجموعات . اعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة أما المجموعة الثانية تم إعطائها حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الثالثة تم إعطائها المبيد (الديازينون) بتركيز ٣٠٠٠ جزء في المليون في ماء الشرب . واعطيت المجموعة الرابعة الاثنى معا . أما المجموعة الخامسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء في المليون في ماء الشرب والمجموعة السادسة الاثنى معا (الديازينون ١٥٠٠ جزء في المليون في ماء الشرب مع حبة البركة بتركيز ١٠% ) . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس تركيز السكر فيها . لوحظ أن الزيادة والنقص في تركيز السكر في الدم غير ثابت وأن حبة البركة والمبيد لم يكن لهم تأثير واضح وكبير على مستوى السكر في الدم . وهكذا فان حبة البركة بالتركيزات المستخدمة ليس لها فاعلية في تخفيض مستوى السكر في الدم .

## التجربة الثامنة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة والديازينون الاثنین معا على تركيز الدهون الكلية فى الفئران . وقد أجريت هذه التجربة على عدد ثلاثون من ذكور الفئران البيضاء تم تقسيمها الى ست مجموعات . أعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة أما المجموعة الثانية تم إعطائها حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الثالثة تم إعطائها المبيد ( الديازينون ) بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب . وأعطيت المجموعة الرابعة الاثنین معا . أما المجموعة الخامسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب والمجموعة السادسة الاثنین معا (الديازينون ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب وحبة البركة بتركيز ١٠% ) . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس معدل الدهون الكلية والكوليستيرول . أظهرت النتائج أن المجموعة التى عولجت بحبة البركة لم تظهر تغير معنوى فى تركيز الدهون الكلية والكوليستيرول بينما المجموعة التى أعطيت المبيد بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون أظهرت نقص معنوى فى تركيز الدهون الكلية . وهكذا فان حبة البركة بالتركيزات المستخدمة ليس لها فاعلية فى تخفيض مستوى الدهون الكلية والكوليستيرول فى الدم .

وهكذا فقد أكدت هذه الدراسة فائدة حبة البركة فى تنشيط المناعة وكانت مفيدة فى علاج أحد الأمراض الرئوية الهامة ( ميكوبلازما الطيور ) . كذلك فقد منعت حبة البركة بعض الآثار الضارة لأحد الملوثات البيئية ( الديازينون ) . أما فائدة البركة فى منع اضطرابات الدهون والجلوكوز فى الدم فهى مشكوك فيها وتحتاج الى مزيد من البحث .

**رابعاً : دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية لبعض نباتات أناباسيس ستيفيرا ونبات هالوكسيلون شميتيانا**

للسيدة / هويدا إبراهيم عبد الله للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية من كلية الصيدلة جامعة القاهرة (١٩٩٨) تحت إشراف د. السيد على أبو طبل ، د. عطاء عبد الحليم سعيد .

تضم الفصيلة الرمرامية ( الزربحية "العائلة الشينوبودية " ) عددا من النباتات ذات الأهمية نظرا لما تحتويه من مكونات مختلفة وما لها من استخدامات عديدة . ومن بين الأجناس التى تضم أنواعا ذات أهمية علاجية : جنسا الأناباسيس والهالوكسيلون . وقد تم اختيار نوعى الأناباسيس ستيفيرا (مق) والهالوكسيلون شميتيانا (بوميل) اللذان ينموان فى مصر إجراء هذه الدراسة . حيث أن أنواعا مختلفة من الهالوكسيلون تستخدم كعلاج للأنفلونزا ، علاج للقرحة الداخلية ، مخافض لنسبة السكر فى الدم ، فى تضميد الجروح ،

علاج للروماتزم ومقو لعضلة القلب بينما تعتبر بعض الأنواع من الأناباسيس والهالوكسيلون كمصدر نباتي للمبيدات الحشرية ولذلك فانه من المفيد دراسة هذين النباتين لفحص وفصل والتعرف على المكونات الكيميائية لهما وكذلك تقييم التأثير البيولوجي للخلاصات المحضرة من كل منهما باستخدام ايثانول (٧٠%) والأجزاء الناتجة بتجزئتها بالمذيبات . وتشمل الدراسة التي أجريت على الأجزاء فوق أرضية لكل من النباتين ما يلي

### أولا : مسح مرجعي

يشمل استخدامات أنواع جنسى الأناباسيس والهالوكسيلون والمكونات الكيميائية المختلفة والتصنيف النباتي لجنسى الأناباسيس والهالوكسيلون والعائلة الزربحية .

### ثانيا : الدراسة الكيميائية

#### ١- دراسة كيميائية أولية : اشتمل على ما يلي :

أ - المسح الكيميائي الأولي والذي أسفر عن وجود مواد متطايرة ، مواد كربوهيدراتية و/أو سكاكر ، عفصيات ، مواد فلافونية ، قلوانيات و/أو نيتروجينية ، استيروولات غير مشبعة و/أو تربينات ثلاثية وبروتينات و/أو أحماض أمينية في كلا النباتين وكذلك مواد صابونينات وكومارينات في الأناباسيس ستيفرا ولكنها شحيحة في الهالوكسيلون شميتانا . كما دلت الدراسة على خلو النباتين من المواد المتسامية والكاردينولات والأنثراكينونات والأنزيمات المؤكسدة .

ب- تم تحضير الخلاصات المتعاقبة باستخدام المذيبات المختلفة وعينت النسبة المئوية لكل منهما وأجرى مسح كيميائي له وأسفر عن تشابه المحتوى الكيميائي لخلاصات كلا النباتين وعن وجود مواد أستيرولية و/أو تربينات ثلاثية في خلاصة الأثير البترولي وخلاصة الأثير وعن وجود مواد فينولية وعفصيات في جميع الخلاصات عدا خلاصة الأثير البترولي ووجود صابونينات وكومارينات في الخلاصة بينما كنت القلوانيات و/أو القواعد النيتروجينية في خلاصة الكلوروفورم والخلاصة الكحولية .

ج- تم تعيين بعض الثوابت الدستورية : الرطوبة والرماد الذي لا يذوب في الحمض والرماد الذي يذوب في الماء والألياف الخام في كل من النباتين موضوع الدراسة وكذلك تعيين عدد من العناصر الصغرى والكبرى في المحلول المعالج بحمضى النيتريك والبيركلورك . وقد وجد أن نسبة عنصرى الرصاص والكاديوم في كل من النباتين في حدود المسموح به .



## ٢- دراسة المواد المتطايرة

تمت دراسة المواد المتطايرة لكل النباتين موضوع الدراسة وقد تم التعرف على ٢٢ مركبا تمثل ٩١% من المواد المتطايرة لنبات أناباسيس ستيفرا وتمثل المواد الهيدروكربونية ٣٠,٢٩% منها وتكون المركبات الأليفاتية ٢٥,٤% من المواد المتطايرة بالإضافة الى مركب الألفاتربينين بنسبة (٢,٣٣%) ومركب تربينولين بنسبة (٢,٥٥%) وتمثل المركبات الأوكسجينية (٦٠,٢٩%) من المحتوى الكلى ، منها مركب الكارفاكرول بنسبة (١٥,٦١%) ومركب تربنين -٤- اول بنسبة (١٤,٧١%) .

وأسفر تحليل المواد المتطايرة لنبات هالوكسيلون شميتانا على التعرف على ٢٦ مركبا تمثل ٨٧% من المحتوى الكلى . وتحتوى المواد الهيدروكربونية على مواد أليفاتية بالإضافة الى المواد أحادية التربينات والسكويترينات حيث يوجد مركب ألفا - بنين بنسبة ٩,٤% ، مركب الكامفين بنسبة ٩,٣% ، مركب كاربوفيللين بنسبة (٢,٥٢%) ومركب جيرماكرين -د بنسبة (٢,٤%) بالإضافة الى البيتا - فرنسين بنسبة (٢,١٢%) وهذه هى أول دراسة تناولت تحليل المواد المتطايرة فى نبات هالوكسيلون شميتانا .

## ٣- دراسة المحتوى الدهنى

أ - تم تحضير المحتوى الدهنى من كلا النباتين بالاستخلاص بالأثير البترولى بجهاز التقطير المستمر ووجد أن نسبة ٠,٦١ الأناباسيس ستيفرا و ٠,٩٣ فى الهالوكسيلون شميتانا . وتم تجزئة كل منهما الى الجزء الغير قابل للتصبن وكذا الأحماض الدهنية .

ب- أجريت دراسة تفصيلية للجزء الغير قابل للتصبن لكل من النباتين باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة وكروماتوجرافيا الغاز وتم التعرف على العديد من المواد الهيدروكربونية والأستيرولية بنسبة مختلفة فى كل من النباتين .

ج- تم تجزئة الجز الغير قابل للتصبن لكل النباتين على حدة بواسطة كروماتوجرافيا العمود وتم تحليل المواد المفصولة بكروماتوجرافيا الغاز المصحوبة بمطياف الكتلة والتعرف على المركبات المفصولة بمقارنتها بعينات أصلية وتعيين درجة الانصهار واستخدام الطرق الطيفية مثل الأشعة فوق الحمراء والرنين النووى المغناطيسى وأيضا كروماتوجرافيا الغاز المصحوبة بمطياف الكتلة .

والمواد المفصولة هى :

١- مزيج من هيدروكربونات من كلا النباتين وتم التعرف عليها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز المصحوبة بمطياف الكتلة .

## ٢- بيتا أميرين في كلا النباتين .

٣- خليط من الاستيروولات عبارة عن كوليستيرون ، ارجوستيرون ، كامبيستيرون وبيتا - سيتوستيرون في كلا النباتين موضع الدراسة ويعتبر الاستجماستيرون والبيتا- سيتوستيرون هما السائدان في هالوكسيلون شميتانا وبينما البيتتا - سيتوستيرون هو السائد في الأناباسيس ستيفرا .

٤- وجود الفريدلين في الجزء الغير متصين لنبات أناباسيس ستيفرا وبينما وجد حمض الأوليانوليك في الجزء الغير متصين لنبات هالوكسيلون شميتانا .

د- تم تحليل الجزء المتصين ( الأحماض الدهنية ) في صورة الاسترات المثيلية باستخدام كروماتوجرافيا الغاز وقد وجد أن نسبة الأحماض الدهنية المشبعة ٣٧,٦٧% في نبات أناباسيس ستيفرا و ٤٥,١٩% في نبات هالوكسيلون شميتانا . وأن حمض البالمتيك هو الحمض المشبع السائد وأن حمض اللوريك وحمض الميرستيك يوجدان في نبات أناباسيس ستيفرا وليس في نبات هالوكسيلون شميتانا . بينما كانت نسبة الأحماض الغير مشبعة أكثر الأحماض المشبعة وهي ٥٩,١٢% في نبات أناباسيس ستيفرا و ٥٢,٠٩% في نبات هالوكسيلون شميتانا . ووجد أن حمض اللينولينك هو الحمض الغير مشبع السائد في كلا النباتين وأنه هو الحمض الأساسي في كلا النباتين .

وهذه هي الدراسة الأولى التي يتم فيها فحص الجزء الدهني في كلا النباتين موضع الدراسة .

## ٥- دراسة المحتوى الكربوهيدراتي

أ - أجريت لأول مرة دراسة للسكريات الحرة في الخلاصات الكحولية ( كحول أثيلي ٨٠% ) لكل من النباتين موضع الدراسة بواسطة كروماتوجرافيا الورق وقد أظهرت الدراسة وجود سكريات جلاكتوز ، جلوكوز ، أرابينوز وزيلوز في كلا النباتين ووجود رابيبوز ورامنوز في نبات هالوكسيلون شميتانا وعدم التعرف عليهما في نبات أناباسيس ستيفرا الذي يحتوى على المانوز ولا يوجد في نبات هالوكسيلون شميتانا وقد تأكد ذلك باستخدام كروماتوجرافيا الغاز التي أوضحت تباين المركبات في كلا النباتين .

ب- أمكن لأول مرة فصل وتنقية المواد متعددة السكار في نبات أناباسيس ستيفرا (٥,٠٣%) وفي نبات هالوكسيلون شميتانا (١١,٨٩%) وقد ثبت بالاختبارات النوعية المميزة أنها مواد مخاطية في نبات أناباسيس ستيفرا بينما كانت مواد بكتينية في نبات هالوكسيلون شميتانا . وعند تحليل هذه المواد باستخدام كروماتوجرافيا الورق

وكروماتوجرافيا الغاز وجدت السكاكر الآتية في كلا النباتين : أرابينوز ، رامنوز ، زيلوز ، جلوكتوز ، جلوكوز ، مانوز ، حمض جلاكتيوروبونيك ، كذلك وجود حمض جلوكيورنيك في المادة المحضرة من نبات هالوكسيلون شمتيانا وعدم وجوده في المادة المحضرة من نبات أناباسيس ستيفرا .

ج- تم تعيين كمية المواد الكربوهيدراتية وكذلك كمية السكريات القابلة للذوبان وذلك بطريقة ضوئية باستخدام كاشف الفينول وحمض الكبريتيك محسوبة على أنها جلوكوز ووجد أنها تمثل ( ٦,٣٥% و ٠,٧٨% ) في نبات أناباسيس ستيفرا و ( ١٣,٩٦% و ٠,٥٨% ) في نبات هالوكسيلون شمتيانا ، على التوالي .

#### ٥- دراسة المحتوى البروتيني

أ - تم تعيين نسبة البروتين في كلا النباتين ووجد أنها ( ٦,٨% ) في نبات أناباسيس ستيفرا وبينما كانت النسبة ( ١٤,٥% ) في نبات هالوكسيلون شمتيانا وذلك بواسطة تعيين المحتوى النيتروجيني .

ب- تم تحضير البروتين من أجزاء النبات فوق أرضية للنباتين موضوع الدراسة . وتمت تنقيته وتحديد نسبة كل حمض من الأحماض الأمينية في البروتين المستخلص عن طريق جهاز تحليل الأحماض الأمينية ومقارنتها بأحماض أمينية أصيلة . وتكون أحماض : الجلوتامك ، الأسبارتيك والليوسين أعلى نسبة في بروتين الأناباسيس ستيفرا بنسبة ( ١٥,٥٢% ، ١٣,٦٤% ، ١٠,٧٤% على الترتيب ) . بينما يكون حمض الألانين ( ٢١,١٨% ) أعلى نسبة في بروتين الهالوكسيلون شمتيانا ووجد أن نسبة الأحماض الضرورية ( وهي لاسريونين ، الفالين ، الميثيونين ، الليوسين ، أزيلوسين ، الفينيل ألانين والليسين ) أعلى في نبات أناباسيس ستيفرا ( ٣٧,٤٥% ) عنه في نبات هالوكسيلون شمتيانا ( ٣٠,٠٦% ) وأن الأحماض شبه الضرورية كحمض الأرجنين وحمض الهستيدين توجد بنسب مختلفة في كلا النباتين موضوع الدراسة . كما ثبت عدم وجود البرولين في كلا النباتين ، بينما يوجد حمض التيروسين في بروتين نبات هالوكسيلون شمتيانا فقط .

#### ٦- دراسة المركبات الفينولية

أجريت لأول مرة دراسة للمواد الفينولية للأجزاء فوق أرضية لكل من النباتين موضوع الدراسة ، وباستخدام الطرق الكروماتوجرافي والطيفية تم فصل وتنقية ثلاثة مركبات فينولية من نبات أناباسيس ستيفرا وأربعة من نبات هالوكسيلون شمتيانا والتي تم التعرف عليها بطرق متعددة مختلفة منها طرق التحليل الكروماتوجرافية ، الطرق الكيميائية المختلفة والطرق الفيزيائية كأطياف الأشعة فوق البنفسجية UV في الميثانول وبعد إضافة

بعض الكواشف وأيضا بمقارنتها بعينات أصيلة مماثلة دراسة المواد الناتجة بعد حلماتها بالحمض وطيف الرنين المغناطيسي للبروتون  $^1\text{HMR}$  والكربون  $^{13}\text{CMR}$  .

ونتيجة لدراسة نبات أناباسيس ستيفرا تم فصل :

١-كامفيرول -٣- جلاكتوسيد . ٢-فسنين -٢ . ٣- حمض الفريوليك .

وهذه المركبات جميعا تفصل لأول مرة من جنس الأناباسيس .

ونتيجة لدراسة نبات هالوكسيلون شمتيانا وجد أن المواد المفصولة هي :

١- الروتين . ٢- كوبرستين ٣- حمض الفريوليك ٤- حمض الكافيك .

وهذه المركبات فصلت لأول مرة من جنس الهالوكسيلون .

### ثالثا : دراسة التأثيرات البيولوجية

أجريت الدراسات الآتية على الخلاصة الكحولية (٧٠%) لكل من النباتين :

#### ١- دراسة السمية

تمت دراسة الجرعة المميتة لخمسعين بالمائة من الفئران ووجد أن الخلاصة كحولية (٧٠%) لكلا النباتين قليلة السمية وهي ٩٢٥٠ مجم من الخلاصة / كجم من وزن الفئران والتي توازي ٦١,٣٢ جرام من المسحوق المجفف للنبات / كجم من وزن الفئران بالنسبة لنبات أناباسيس ستيفرا و ٧٠٠٠ مجم من الخلاصة / كجم من وزن الفئران والتي توازي ٤٠,١١ جرام من المسحوق المجفف للنبات / كجم من وزن الفئران لنبات هالوكسيلون شمتيانا .

#### ٢- التأثير المثبط للآلام

وذلك باستخدام التيار الكهربى كمنبه وقياس أقل قوة للتيار تسبب صراخ الفئران . ووجد ان للخلاصتين موضوع الدراسة تأثيرا متزايدا يرتفع بعد ساعة واحدة من استخدام كل من النباتين على حدة ، وبعد ساعتين كان تأثير خلاصة الهالوكسيلون شمتيانا مساويا للأسبرين بينما ازداد تأثير خلاصة الأناباسيس ستيفرا ليعادل ١,٢ مرة من تأثير الأسبرين كمسكن للآلام . وبعد ثلاث ساعات كان تأثير خلاصة الأناباسيس ستيفرا مماثلا لتأثير الأسبرين بينما كانت خلاصة الهالوكسيلون شمتيانا ١,١ مرة من تأثير الأسبرين .

#### ٣- التأثير المثبط للالتهابات

تمت دراسة هذا التأثير باستخدام طريقتين مختلفتين احدهما باستخدام الكاراجينان كمسبب للالتهابات وقياس التغير فى حجم كف الفئران والأخرى باستعمال كرات القطن الصغيرة ، وقتل الفئران بعد مرور ٧ أيام وقياس الزيادة فى الوزن وقد تبين من الدراسة



أن خلاصة كل من النباتين تأثيرا واضحا كمضاد للالتهابات مقارنة بالدكلوفناك صوديوم باستخدام كل من الطريقتين .

#### ٤- التأثير المسبب للقرحة

تمت دراسة هذا التأثير عن طريق تجويع الفئران لمدة ١٨ ساعة ثم إعطاء كل من الخلاصتين لمدة ٤ ساعات . بعد ذلك يتم ذبح الفئران وعد القرحة الموجودة في المعدة ، وقد وجد أن الخلاصة ٧٠% كحولية لكل من النباتين ليس لها تأثير مسبب للقرحة مقارنة بالدكلوفناك صوديوم .

#### ٥- دراسة التأثير الخافض لنسبة السكر في الدم

تمت دراسة تأثير خلاصة كحولية (٧٠%) لكل من النباتين على نسبة السكر في الفئران التي رفعت نسبة السكر في دمها بحقنها بمادة الألوكزان ، وأظهرت النتائج أن سكر الدم المرتفع قد انخفض بطريقة متدرجة مع ازدياد الجرعة لكل من النباتين . وكان تأثير خلاصة الأناباسيس ستيفرا أعلى من تأثير عقار الكلوربروباميد بعد مرور ١٤ و ٤٢ يوما بينما كان مماثلا له بعد مرور ٥٦ يوما وازداد تأثير خلاصة الهالوكسيول شمتيانا تدريجيا بازدياد الجرعة عنه في عقار الكلوربروباميد .

#### ٦- دراسة التأثير الباسط للمعضلات

تم اختبار تأثير الخلاصة الكحولية (٧٠%) لكل من النباتين وذلك على العضلات المفصولة من أمعاء الأرنب باستخدام ٣ جرعات متزايدة وأظهرت النتائج تأثيرا واضحا باسطة للمعضلات يزداد بازدياد الجرعة . وقد أعطيت الخلاصة الكحولية لنبات أناباسيس ستيفرا تأثيرا عاليا باسطة للمعضلات في جرعات أقل بكثير من الجرعة العلاجية للنبات بينما اقتررب تأثير خلاصة نبات هالوكسيولون شمتيانا من الجرعة العلاجية له ولذلك فان فعالية خلاصة نبات أناباسيس ستيفرا كمضاد للتقلصات أقوى بكثير من مثيلتها لخلاصة نبات هالوكسيولون شمتيانا .

#### ٧- دراسة التأثير المضاد للميكروبات

تم اختبار الأجزاء الناتجة عن تجزئة الخلاصة الكحولية (٧٠%) بالمذيبات وكذلك اختبار المواد المتطايرة والجزء الغير متصبن لكل من النباتين موضوع الدراسة على سلالات مختلفة من البكتريا والفطريات وقد وجد أن للجزء الناتج بالتأثير وكذا المواد المتطايرة لنبات هالوكسيولون شمتيانا والجزء الناتج بخلات الاثيل من كل من النباتين موضوع الدراسة تأثير واضحا مثبتا لنمو البكتريا الموجبة الجرام وأيضا الخميرة من نوع

سكارومييسيس سرفيسيا إلا أنه لم يلاحظ أية فعالية تجاه الفطريات أو الخميرة من نوع الكانديدا البكانز ، وأتضح أن تأثير الجزء الناتج بالأثير من الخلاصة الكحولية لنبات هالوكسين شمتيانا يضاهي تأثير الأمبسيلين ويمكن ان يعزى هذا التأثير لتوفر المواد الفينولية به .

### خامسا : دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية عن بعض أجناس العائلة المركبة (الأشيليا والقرطم)

للسيدة / سحر صلاح الدين محمد للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية (العقاقير) عام ١٩٩٩ تحت إشراف أ.د. عفت عبد الحميد ، أ.د. عز الدين الخريصى .

تضم العائلة المركبة عدد كبير من النباتات ذات أهمية خاصة لما تحتويه من مكونات مختلفة واستخدامات مختلفة . ومن بين هذه النباتات عشبي الأشيليا والقرطم وهما من النباتات الطبية التى ذكر لها كثير من الاستخدامات فى الطب حيث عرف عن الأشيليا أن لها تأثير خافض لضغط الدم وطارده للديدان والاضطرابات المعدية وتساعد على تجلط الدم . كما عرف عن القرطم تأثيره الخافض للسكر فى الدم وكمضاد للالتهاب وكمسكن .

وتشتمل هذه الدراسة ما يلى :

## الجزء الأول

### الفصل الأول

المسح الكيميائى الأولى والاستخلاص المتتابع للأجزاء المختلفة من عشب الاشليا ملليفوليم .

#### أ - المسح الكيميائى

أسفر المسح الكيميائى الأولى للجزء المختلفة وهى السيقان والأوراق على وجود مواد متسامية وزيوت طيارة ومواد كربوهيدراتية و/ أو جليكوزيدية ومواد فلافونية وصابونيات وعصفيات من نوعى الكاتيكول والبيروجاللول والقلويدات و/أو القواعد الازوتية والاستيرولات المشبعة و/ أو تربينات ثلاثية بالإضافة الى المواد الكومارينية .

## ب- الاستخلاص المتتابع

تم استخلاص الأوراق والسيقان استخلاصا متتابعاً باستخدام كل من الهكسان والبترين والايثير والكلوروفورم والكحول ٩٥% وكحول ٥٠% وتم تعيين نسبة نواتج هذه المستخلصات وكان المستخلص الكحولي يحتوى على أعلى نسبة المكونات وكانت نسبة المحتويات الى فى الأوراق .

### الفصل الثانى

فصل ودراسة المواد الكومارينية من الأجزاء الهوائية ( السيقان والأوراق ) للاشيليا ملليفوليوم .

أولاً : استخلاص المكونات الكومارينية من النبات بكحول إيثيلي ٨٠% ومعالجتها بمحلول قلووى (هيدروكسيد البوتاسيوم) ثم بحمض الهيدروكلوريك واستخلاصها بالايثير وتجزئتها الى مستخلص دهنى غير قابل للتصبن وآخر كومارينى .

ثانياً : التعرف على المكونات الكومارينية بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة وبالفحص بالأشعة فوق البنفسجية ومقارنتها بعينات أصلية تم التعرف على ثلاث مكونات وهى الاسكوبولوتين والامبليفرون والاسكبولتين .

ثالثاً : فصل خليط الكومارينات بواسطة عمود الفصل الكروماتوجرافى من السيليكافيلم وتم فصل ثلاث مواد باستخدام الايثير البترولى والبترين وإضافة الميثانول ( ٠,٥% و ١% و ٢% ) الى البترين .

### المادة الأولى :

تم الحصول عليها من ٠,٥% ميثانول فى بترين والتعرف عليها بواسطة الخصائص الكيميائية والفيزيائية ومقارنتها بالمواد الأصلية وعرفت على أنها سكولوبوتين وقد سبق فصله من هذه الفصيلة قبل ذلك ( أنواع أخرى من الأشيليا ) .

### المادة الثانية :

تم الحصول عليها من ١% ميثانول فى بترين وتم التعرف عليها بواسطة التحاليل الطبيعية والطيفية ومقارنتها بعينة أصلية على أنه أمبيليفرون .

### المادة الثالثة :

تم الحصول عليها من ٢% ميثانول فى بترين وتم التعرف عليها بواسطة الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومقارنتها بعينة أصلية على أنها اسكبولتين .

ولم يسبق فصل الكومارينات من نبات الأشيليا ملليفوليوم والكومارينات الثلاثة قد فصلت قبل ذلك من أنواع أخرى من الأشيليا .

### الجزء الدهنى غير المتصبن

عند تجزأة هذا الجزء على عمود من مادة السيليكا جيل تم استخلاص مادة شمعية بواسطة مذيب الاثير البترولى وتم تحليلها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز وقد تم التعرف على الهيدروكربونات الآتية : الهكسان والأكتان وانديكان ودوديكان وتراى ديكان وتترايديكان وهكساديكسان وأكتاديكسان وايكوزان وتري كوزان وهكساكوزان واكتاكوزان وتراى كوتان .

وباستمرار الفصل على عمود السيليكا باستخدام البترين كمذيب أعطى مركب وجد أنه تربينى ثلاثى ودرجة انصهاره ١٩٧ - ١٩٨ م وقد وجد أنه بيتا اميرين وتم التأكد بالمقارنة المباشرة بعينة قياسية منه حيث لم تنخفض درجة انصهار خليط منهما .

وباستمرار الفصل باستخدام المذيب ٠,٥% ميثانول فى البترين أعطى مركب له طبيعة استيررويدية وبمقارنته بعينات قياسية وتحليله بواسطة كروماتوجرافيا الغاز وجد أنه يتكون من إسكوالين ، كمباستيرول ، كولستيرول ، بيتاسيتوستيرول وستجماستيرول .

### الفصل الثالث

دراسة الزيت الطيار فى كل من أوراق وسيقان الأشيليا ملليفوليم .

١- تم فصل الزيت الطيار من أوراق وسيقان الأشيليا ملليفوليم بالتقطير البخارى وتحديد نسبة الزيت فى الأوراق ٠,٩% والسيقان ٠,٢% .

٢- تم دراسة مكونات الزيت الطيار بتحليلها بكروماتوجرافيا الغاز ومقياس الكتلة والمقارنة بين المكونات ونسبتها فى كل من الأوراق والسيقان وأسفرت الدراسة عن ان ٩٠% من مكونات الزيت الطيار فى السيقان سسكيتربينات وكانت أعلى نسبة جيرمكرين د بينما أعلى نسبة فى الأوراق للسابينين وكانت نسبة التربينات الأحادية ٤٨% والسيكيتربينات ٥٣% .



## الفصل الرابع

### الدراسة البيولوجية

تم اختبار التأثير المشابه للهرمونات للجليكوبروتين المفصول من الجزء الهوائي من نبات الاشيليا على الأعضاء التناسلية في إناث وذكور الجرذان البالغة وذلك بحقنها لمدة ٢١ يوم وقد لوحظ زيادة في أوزان الأعضاء التناسلية في الإناث فقط .

## الجزء الثاني

### الفصل الخامس

المسح الكيميائي الاولى والفصل المتتابع لأجزاء مختلفة من نبات القرطم

#### أ - المسح الكيميائي

أسفر المسح الكيميائي للبتلات والأوراق والبذور عن وجود مواد متسامية وزيوت طيارة في البتلات والأوراق ومواد كربوهيدراتية و / أو جلوكوزيدية ومواد فلافونية وعفصيات من نوع الكتيكول والقلويدات و/أو ازوتية وستيرونات و/أو تربينات ثلاثية بالإضافة الى المواد الكوماريتية في البتلات والأوراق .

#### ب - الاستخلاص المتتابع

تم استخلاص أجزاء النبات بالمذيبات المختلفة وتعيين نسبة محتوياتها وكانت أعلى نسبة للمستخلص الكحولي والمستخلص البترولي في البذور .

### الفصل السادس

دراسة المحتوى الدهني في بذور القرطم .

تم استخلاص البذور المطحونة بالاثير البترولي وفصل المواد الغير قابلة للتصبن والأحماض الدهنية وتحليلها بكماتوجرافيا الغاز وتم التعرف على الهيدروكربونات والاستيرونات الآتية : تراديكان ، هكساديكان ، اكتاديكان ، دوكوزان ، تراي كوزان ، تتراكوزان ، اكتاكوزان وتراياكوزان ، سكوالين ، كولستيرون ، ستيجماستيرون وبيتاستيرون .

والأحماض الدهنية : كيرويك ، كيريليك ، كيريك ، لوريك ، مريستيك ، بلميتيك ، اوليك ، لنوليك ، لينولينك ، ارشيدك والبهينك .

## الفصل السابع

دراسة لمحتوى الفلافونى فى بذور الطماطم .

أولاً : تم استخلاص البذور بالبترول الاثير ثم بالكحول ٧٠% وتركيزه ثم استخلاصه بالكوروفورم واختباره بكلوريد الحديدك للتأكد من وجود مواد فينولية . وفحص المستخلص المائى على الورق الكروماتوجرافى بالأشعة فوق البنفسجية .

ثانياً : تم فصل المواد الفلافونية بامرار المستخلص الكحولى على عمود البولى اميد باستخدام الماء المقطر والكحول الميثيلى كما تم استخدام الورق الكروماتوجرافى والرقائق وقد تم فصل أربع مركبات فلافونيدية .

ثالثاً : استحلأ البنية الكيميائية للمركبات وتعريفها ، وقد تمت من خلال التمسىء الحامضى وسلوكها الكروماتوجرافى وإجراء التحاليل الطيفية المختلفة ثم استحلأ البنية الكيميائية للمركبات بدراسة أطيافها مثل الأشعة فوق البنفسجية ، طيف الكتلة ، الرنين النووى المغناطيسى للبروتون والكربون ١٣ .

وقد تم فصل خمس مركبات هى :

- ١- اكاستين ٧ ايوزيلجوكوسيد .
- ٢- اكاستين ٧ رمنوسيد .
- ٣- كمفيرول ٧ جليكوسيد .
- ٤- تيتيولين ٧ جليكوسيد .
- ٥- اكاستين .

رابعاً : كما تم فصل أحد مركبات الليجنان والتعرف على البنية الكيميائية بواسطة التحاليل الطيفية المختلفة وتعرفه بأنه هيدروكسيد الاركتين .

## الفصل الثامن

### الدراسة البيولوجية

دراسة تأثير مستخلصات مختلفة من بذور القرطم على مستوى الجلوكوز فى الدم وكمضاد للالتهاب وكمسكن . ولهذا الغرض تم استخلاص بذور القرطم بالاثير البترولى والبترين والكوروفورم والكحول ٩٥% والكحول ٥٠% والماء واختبار تأثيرها السام وتحديد الجرعة المناسبة للحقن لكل مستخلص على حدة .

وقد أثبتت الدراسة فاعلية كلا من المستخلصين الكلوروفورمى والكحول فى خفض السكر فى الدم وفاعلية المستخلص البترينى كمسكن والمستخلص الكحولى ٥٠% كمضاد للالتهابات .

### مراجع مختارة

- A.D. Salbe and O.A. Levander, J. Nutr., 1990, 120, 207.
- A.G. van Veen, in Toxicants Occurring Naturally in Foods, National Academy of Sciences. Washington, 1966, p. 174.
- C. Ressler, J. Nelson, and M. Pfeffer, Biochem. Pharmacol., 1967, 16, 2309.
- C. Ressler, S.N. Nigam, and Y.H. Giza, J.Am. Chem. Soc. 1969, 91, 2658.
- D.A. Thomas and G.A. Rosenthal, Toxicol. Appl. Pharmacol., 1987, 91, 395.
- D.A. Thomas and G.A. Rosenthal, Toxicol. Appl. Pharmacol., 1987, 91, 406.
- G. Padmanaban, in Toxic Constituents of Plant Foodstuffs, ed. I.E. Liener, Academic Press, New York, 1980, p. 239.
- G.A. Rosenthal and E.A. Bell. in Herbivores, their Interaction with Secondary Plant Metabolites, ed. G.A. Rosenthal and D.H. Janzen, Academic Press, New York, 1979. p. 353.
- G.A. Rosenthal, Plant Non protein Amino and Inino Acids, Academic Press, New York, 1982, Chapter 3, p. 57.
- H.F. Bradford, Chemical Neurobiology, Freeman, New York, 1986, Chapter 4, p. 155.
- I.E. Liener, in Toxicants Occurring Naturally in Foods, National Academy of Sciences, Washington, 1966. pp. 42.
- J. Cacho, M.a. Garcia, and I. Ferrando, Analyst London, 1989, 114, 965.

- J.A. butler, M.a. Beilstein, and P.D. Whanger, J. Nutr., 1989, 119, 1001.
- J.C. Watkins, D.R. Curtis, and T.J. Biscoe, Nature (London), 1966, 211, 637.
- J.H. Johnstone, Biochem. J., 1956, 64, 21.
- J.H. Pearn, Br. J. Ex0p. Path., 1967, 48, 620.
- J.K. Tews and A.E. Harper, J. Nutr., 1086, 116, 1464.
- J.P.F. D'Mello and D. Lewis Br. Poult. Sci., 1970, 11, 367.
- J.P.F. D'Mello, in Anti-nutritional Factors, Potentially Toxic Substances in Plants, ed. J.P.F. D'Mello, C.M. Duffus, and J.H. Duffus. Association of Applied Biologists, Warwick, 1989. p. 29.
- J.P.F. D'Mello, in Recent Advances in animal Nutrition, ed. W. Haresign and D. Lesis, Butterworths, London, 1979, p.1.
- J.P.F. D'Mello, T. Acamovic, and A.G. Walker, Trop, Agric. (Trinidad). 1989, 66, 201.
- J.W. Hylin and I.J. Lichton, Biochem. Pharmacol., 1965, 14, 1167.
- K.L. Wee and S.S. Wang, J. Sci., Food Agric., 1987, 39, 195.
- M. Larbier, Proceedings of 6th European Symposium on Poultry Nutrition, Konigslutter, 1987.
- M.P. Hegarty, P.G. Schinckel, and R.D. Court, Aust. J. Agric. Res., 1964, 15, 153.
- M.s. Edmonds and D.H. Baker, J. Nutr., 1987, 117, 1396.
- M.S. Edmonds and D.H. Baker, J. Nutr., 1987, 117, 1396.
- N.P. Madsen and M.P. Hegarty, Biochem. Pharmacol., 1970, 19, 2391.
- P.E. Prete, Can. J. Physiol, Pharmacol., 1985, 63, 843.
- P.R. Adiga, S.L.N. Rao, and P.s. Sarma, Curr. Sci., 1963, 32, 153.
- P.S. Spencer, P.B. Nunn. J. Hugon, A.C. Ludolph, S.M. Ross, D.N. Roy, and R.C. Roberetson, Science, 1987, 237, 517.



- R. Elliot, B.W. Norton, J.T. B. Milton, and C.W. Ford, Aust. J. Agric. Res., 1985, 36, 867.
- R.E. Austic, in "Nutrient Requirements of Poultry and Nutritional Research", ed. C. Fisher and K.N. Boorman, Butterworths, London, 1986, p. 59.
- R.G. Crounse, J.D. Maxwell, and H. Blan, Nature (London), 1962, 194, 694.
- R.G. Megarrity, J. Sci. Food, Agric. 1978, 29, 182.
- R.H. Smith, Vet. Rec. 1980, 107, 12.
- R.M. O'Neal. C.H. Chen. C.s. Reynolds, S.K. Meghal, and R.e. Koeppe, Biochem. J., 1968. 106, 699.
- S. Natelson, A. Koller, H.Y. Tseng, and R.F. Dods, Clin. Chem., 1977, 23, 960.
- S.E. Knowles, J.M. Gunn, R.W. Hanson, and F.J. Ballard, Biochem. J. 1975, 146, 595.
- S.L.N. Rao and P.S. Sarma, Biochem., Pharmacol., 1967, 16, 218.
- S.Wolffram, B. Berger, B. Grenacher, and E. Scharrer, J. Nutr., 1989, 119, 706.
- T. Acamovic and J.P.F. D'Mello, J. Chromatogr., 1981, 206, 416.
- T. Acamovic, J.P.F. D'Mello, and K.W. Fraser, J. Chromatogr. 1982, 236, 169.
- T.C. Stadtman, Science, 1974, 183, 915.
- T.N. Barry and T.R. Manley, Br. J. Nutr., 1985, 54, 753.
- T.N. Barry, T.R. Manley, C. Redekopp, and T.F. Allsop. Br. J. Nutr., 1985, 54, 165.
- U. Ter Meulen, f. Pucher, M. Szyszka, and E.A. El-Harith, Arch. Geflugelk, 1984, 48, 41,
- W.D. Dewys and T.C. Hall, Eur. J. Cancer, 1974, 9, 281.

## الباب السابع

## التوكسيكولوجيا النباتية والصحة العامة

## Plant – toxicology and Public health

## مقدمة :

بعد أن استعرضت بعض الجوانب المتعلقة بالكيميائيات النباتية من ناحية تأثيراتها البيولوجية النافعة في مجابهة الآفات الحشرية وغيرها وكذلك تلك التي لها علاقة بالصحة العامة بالإضافة الى كفاءتها الدوائية في علاج العديد من الأمراض التي تفتك بالإنسان وحيواناته المستأنسة وجدت لزاما على أن أجيب عن التساؤلات المثارة قبلا والآن وفي المستقبل خاصة ما يتعلق بالأمان البيئي . أظهرت الأبواب السابقة والدراسات المرجعية الوجه المشرق للكيميائيات من المصادر النباتية وكذلك الوجه المظلم لها بسبب العديد من التراكمات ذات المواصفات السامة التي تضر بكل شيء حي . لم أكن أتصور كغيري وجود العديد من المركبات البيوكيميائية الخطيرة على الصحة العامة مثل الأحماض الأمينية والدهون واللاكتينات والكربوهيدرات وغيرها . كم كانت دهشتي كبيرة عندما أثير تساؤل عن وجود بعض المواد الكيميائية السامة على الآفات . الليلوكيميائيات ، وهي موجودة في نفس الوقت في الآفات التي تهاجم هذه النباتات وكان العجب والدهشة عن الدور الذي تقوم به في كل من النبات (دفاع) وفي الآفة ( مادة قاتلة أو طاردة أو مانعة للتغذية ... الخ ) . لقد تناولت في الأبواب السابقة أنواع النباتات التي تحتوي على مواد سامة والفاعلية التي تحدثها كمبيدات أو كعقاقير دوائية وقائية أو علاجية . عاودني السؤال مرة أخرى عن توكسيكولوجيا السموم النباتية وعلاقتها بالصحة العامة . التساؤل المرادف كان يستهدف الرد على من يؤكدون أمان وعدم خطورة السموم النباتية ويطالبون بعدم إضاعة الوقت والجهد في إجراء آلاف التجارب للوقوف على مخاطر هذه الكيميائيات تحت مظلة " تقويم الخطر " . للأسف الشديد شعرت بالإحباط عندما استفسرت عن وجود برنامج خاصة لتقويم مخاطر المبيدات من المصادر الطبيعية والأدوية العلاجية في مصر حيث تأكدت بعدم وجود هذه البرامج أو البروتوكولات وكل ما هو موجود أو مطلوب لتسجيل هذه الكيميائيات من المصادر الطبيعية مجرد بيانات أولية خالية حتى من أبسط المتطلبات المرتبطة بالصفات الطبيعية والكيميائية . كل ما هو مطلوب بروتوكول تجريب ضد الآفة المستهدفة بناء على طلب الشركة أو الهيئة طالبة التسجيل والتداول . كان لابد من البحث في أمهات الكتب والإصدارات العلمية في هذا الشأن وقد وفقني الله سبحانه وتعالى في العثور على هذا الموضوع الذي أعرضه على القارئ الكريم في عجالة مختصرة .

## المدخل الأول

### البيانات المحددة المطلوبة لتسجيل الأدوية النباتية ومنظور المستقبل

#### تاريخ الأدوية النباتية في الولايات المتحدة الأمريكية

يتطلب الوقوف على البيانات المطلوبة للتصريح باستخدام الأدوية النباتية مقارنة النواحي البيئية في أمريكا خلال فترتين من الزمن كل منها عشرين عاما ١٩٣٠ - ١٩٥٠ ١٩٨٠ - ٢٠٠٠ ( Leaders ، ١٩٩٥ - a ) . فى عام ١٩٣٠ كانت المواد والمنتجات النباتية واسعة الانتشار كأدوية علاجية . لقد كان هناك اهتمام وشغف فى الحصول على منتجات تحتوى على مادة فعالة واحدة . لقد كانت طرق التحليل فى ذلك الوقت غير دقيقة للتعامل مع المصادر النباتية بينما كانت طرق التقييم الحيوى حساسة ولكنها تعطى نتائج متباينة . لقد كانت النتيجة تحقيق مقدرة محدودة لقياسية الأدوية النباتية . لقد كان تعريف المركب الكيميائى المفرد وتحديد مواصفاته القياسية بوسائل بسيطة أقل تباينا وأكثر تكلفة عن عمليات الاستخلاص التى كانت تجرى فى ذلك الوقت . بحلول عام ١٩٥٠ سقطت العديد من المنتجات النباتية فى منزلق الاستخدام الخاطيء أو إيقاف الاستخدام والاتجاه الأخير يتمشى مع ما جرى فى السوق والمجتمع الأمريكى من حب التغيير . الانتقال من الأدوية الطبيعية الى غيرها المخلقة صناعيا كان أقل حدوثا فى بقية أنحاء العالم بما فيها الدول الأوروبية .

لقد بدا مناخ وبيئة الأدوية النباتية يتغير عام ١٩٨٠ فى أمريكا . لقد كانت الحاجة الى اختبارات قليلة التكلفة للعناية بالصحة العامة السبب فى تعظيم اهتمام وتطلع المواطنين نحو المنتجات الطبيعية ( النباتية ) بالرغم من معرفتهم بأنها قد تكون أكثر تكلفة . التطور الكبير الذى حدث فى الطرق الكيميائية أدى الى حدوث تحفيز خرافى فى القدرة على توصيف وتعريف العديد من المنتجات التى تحتوى العديد من المركبات الكيميائية بشكل قياسى . لقد أدت صناعة المنتجات النباتية الى إيجاد طرق جيدة فعالة فى استخلاص المواد الفعالة . لقد أدت هذه التغيرات الى خلق فرصة لإعادة النظر والاعتبار للمنتجات النباتية التى سبق تجنبها فى السابق من خلال المجتمع الطبى الأمريكى . فى منتصف عام ١٩٩٤ أخذ مكتب الأدوية البديلة Office of Alternative Medicine واختصاره (OAM) التابع للمعهد القومى للصحة (NIH) الخطوات الأولى لوضع صيغة لأسس وجوانب المناقشات العلمية عن استخدام المنتجات النباتية الطبيعية فى صناعة الدواء . لقد عقد مؤتمر عن المنتجات النباتية " Botanicals " ودورها فى العناية بصحة الأمريكان تحت رعاية مكتب OAM وهيئة الغذاء والدواء (FDA) Food and drug Administration .

## الاعتبارات الخاصة بالأدوية النباتية

حيث أن المنتجات النباتية عبارة عن مركبات طبيعية لذلك يجب أن نأخذ في الاعتبار التباينات البيولوجية . إن وجود أو غياب المواد الأساسية الفعالة والمكونات الأخرى قد تتباين وتختلف بشكل كبير في نفس النبات أو في النباتات التي تنمو في مناطق جغرافية مختلفة أو في المواسم المختلفة لنفس السنة أو في ظروف التربة والمناخ المختلفة وكذلك مع العمليات الزراعية المختلفة ( Leaders ، ١٩٩٦ ) . قد يؤدي ذلك إلى تباين في النباتات من المصادر المختلفة خلال عمليات الاستخلاص أو التصنيع حتى من قبل اعتبار تأثيرات العملية نفسها . يمكن تحقيق وتعريف وجود وكمية المركب الكيميائي المنفرد من خلال التركيب الكيميائي والتحليل الكيميائي . بالنسبة للمنتجات النباتية يمكن لعملية الاستخلاص والتحليل تعريف المركب . تعويض التباينات الأساسية بين القطفات أكثر تعقيداً وفي بعض الحالات يمكن تحقيق ذلك بالاستخلاص والتجهيز والقياسية . عملية الاستخلاص الأولية تحدد أي المكونات موجودة ونسب تواجدتها ولو أن التجهيز الإضافي قد يغير من التركيز ونسب وجود المواد الفعالة . إن اختيار العلامات القياسية "Standardization markers" تؤثر على التركيب والفاعلية ويفترض وجود علاقة مباشرة مع الفعل الدوائي العلاجي المطلوب . التغيرات في محتوى ونسب المكونات النباتية التي تحتوي على مركبات عديدة قد تسبب تأثيرات صيدلانية مختلفة من خلال التنشيط أو التضاد الأساسي (إحدى البصمات) .

لقد حدث تحسن ملحوظ بشكل درامي في التعريف والتوصيف الكيميائي للمنتجات النباتية خلال الخمسين سنة الماضية . تستخدم طرق حديثة للحصول على البصمات "fingerprints" للمكونات غير المتجانسة التي تميز المنتج النباتي الذي يتحصل عليه من خلال إحدى العمليات الخاصة . التقدير الكمي والتوصيف القياسي للمنتجات النباتية من المصادر أو الأماكن أو المواسم المختلفة يجري من خلال التقدير الكمي لواحد أو أكثر من المواد الفعالة أو من خلال العلامات المختارة بواسطة النماذج الرياضية إذا كانت المواد الفعالة غير معروفة . لقد استخدمت نفس الطرق وما زالت لتعريف وتوصيف التوكسينات النباتية ونفس الشيء لتعريف وقياسية الأدوية من المصادر النباتية .

من الأمور المثيرة أن طرق تعريف وتوصيف المنتجات النباتية لم تتغير على مدى خمسين عاماً . إن تقييم Organoleptic يعتمد على المظهر أو الرائحة أو الملمس مع الفحص الميكروسكوبي العادي والدقيق للصفات التشريحية للنبات المرغوب . هذا يعتبر مدخل مباشر عندما يكون النبات كله متوفراً ومتاحاً ولكن يصعب ذلك عندما تكون أجزاء النبات فقط هي المتوفرة ويكون ذلك في غاية التعقيد عندما لا يكون متوفراً سوى المادة



المميزة . لذلك فإن عملية تأثير التعريف النباتي يجب أن تبدأ فور حصاد النباتات مع التسجيل الدقيق للتأكد من أن النبات المناسب أو الجزء النباتي المناسب هو الذى استخدم فى التعريف والتوصيف . لقد أدى التوسع والنمو السريع فى هذه الصناعة الى زيادة ملحوظة فى عدد المدارس والمعاهد التى تقوم بتدريس مقررات عن التعرف النباتي والصيدلانية النباتية . من الطرق التى تعضد تعريف كل المنتجات النباتية ما يتمثل فى برامج جمع المعلومات والموسوعة الخاصة بالأعشاب herbaria .

لقد وجدت صناعة المنتجات النباتية العديد من الطرق لتعويض النباتات والاختلافات الأساسية ( البصمة ) فى المنتجات النباتية . مازال وسوف يستمر اتجاه اختبار صورة الجرعة وتطويرها . العديد من الأدوية التقليدية توضع فى المشروبات والشوربة وهى غير مقبولة للأمريكان . إن تركيز المنتجات النباتية بصورة كافية بما يحقق وضع الجرعة الفعالة فى قرص أو كبسولة قد يمثل نوع من التحدى . عندما يتغلب على هذا التحدى يجب على القائم بتجهيز المستحضرات تحقيق زيادة ثبات المخلوط غير المتجانس لضمان فترة بقاء المنتج بشكل فعال وسليم دون فقد أو تلف .

المطلب الأكثر إلحاحا فى البيانات العلمية تلك التى تعضد السماح بدخول المنتجات النباتية فى قائمة الأدوية فى أمريكا ما يتعلق باختيار طريقة الاستخدام المناسبة فى العلاج وتعريف أو تحديد الجرعة الفعالة وكذلك مكان المعاملة ونظام المعاملة وتحديد التداخلات التى قد تحدث بين الدواء والمكون النباتي والطعام . إن مصادر هذه المعلومات تمثل الوضع التاريخي " من جراء بيانات الاستخدام " من التجارب خارج النظم الحيوية أو من البيانات المأخوذة من الإنسان و/أو الحيوان وكذلك من التجارب المخططة والمصممة بعناية من النواحي السريرية .

هناك ثلاثة مصادر أولية للبيانات التى تستخدم كدلائل تنبؤ عن أمان مكون كيميائي منفرد فى المنتج النباتي وهى : بيانات خارج النظم الحيوية in vitro ، بيانات من التجارب الحيوانية ، البيانات الى تؤخذ من الإنسان . هذه المصادر الثلاثة يمكن تطبيقها واتباعها مع المنتجات النباتية ولكن الاختلافات الأساسية فيما بينها تتطلب اللجوء الى وسيلة أخرى بسبب وجود مواد فعالة متعددة بالإضافة الى العديد من المكونات غير الفعالة تجعل من طرق التقييم فى داخل أجسام الكائنات الحية in vivo أكثر ملائمة بالمقارنة بالطرق فى الخارج in vitro . حتى مع الاختلافات الأساسية فى المنتجات النباتية فإن طرق التقييم الحيوى bioassays تعتبر من أكثر الوسائل المباشرة فى تقييم الفعل والنشاط البيولوجي . إن قياس مستوى المادة الفعالة فى الدم قد يكون من الصعوبة بمكان أو حتى مستحيل بسبب أن بعض المكونات النباتية الفعالة غير معروفة . إن اختبارات السمية على

الحيوانات بشكل قياسي قد يستخدم في تقييم المخاطر ولكنها مع المنتجات النباتية التي استخدمها الإنسان لسنوات طويلة قد تكون غير ضرورية . حيث أن العديد من المنتجات النباتية مازالت تستخدم بواسطة الإنسان فان طرق التقييم للتأثيرات الوبائية في الإنسان والبيانات الخاصة بهذا الموضوع قد تكون أكثر الطرق ملائمة لتقييم الأمان على المدى الطويل . إن تحديد نظام التجريع المناسب والموصي به مع معظم المواد النباتية يبنى على الاستخدام التاريخي التقليدي لهذه المواد . لقد تم تطوير العديد من الطرق بغرض التقييم العلمي للعلاقات بين الجرعة والاستجابة وكذلك خصائص الصيدلانية الحركية والديناميكية للتأكد و/أو تحديد نظام التجريع المناسب .

### التشريعات البيئية الجارية للمنتجات النباتية

تحدد المرتبة التشريعية " Regulatory category " لأي منتج في الولايات المتحدة الأمريكية بناء على أغراض الاستخدام المرغوبة ( بطاقة المنتج Product labeling ) . في أكثر المراتب الكبرى إثنان هما الغذاء والدواء . لا يوجد تشريع مسبق للأدوية التقليدية في أمريكا كما في العديد من الدول الأخرى . غياب هذه التشريعات تعكس صعوبة خلق تعضيد لإدخال الأدوية المشتقة من النواحي التقليدية في مجتمع متعدد الثقافات . مرتبة مضافات الغذاء " Dietary supplements " ظهرت مع تحرير قانون الصحة والتعليم الخاص بمضافات الغذاء عام ١٩٩٤ (DSHEA) والذي أثر وأنعكس على سياسة هيئة الغذاء والدواء FDA لاختبار المنتجات النباتية كأدوية . في أواخر عام ١٩٩٤ قام مكتب الدواء البديل بمساعدة ثلاثة مقدمين في تجهيز وملا بيانات ملف طلب بحث دواء جديد (INDs) والتقييم السريري لمستحضرات غير متجانسة من الأعشاب لأول مرة خلال سنوات عديدة . لقد سمحت هيئة FDA بإجراء دراسات سريرية بما حقق بداية وضع أساس إثنان من السياسات التي تحكم التقييم السريري للمنتجات النباتية في الولايات المتحدة الأمريكية : اختبارات غير سريرية ( بيانات عن الأمان على الحيوانات ) واختبارات كنماذج لإسهام كل مادة فعالة في الفاعلية . إذا كان في الإمكان شراء المواد الفعالة كمضافات غذائية فان عامة الناس لا يتمتعوا بالحماية من خلال طلب هذه المعلومات . لقد أوضحت هيئة FDA أن هذا التغيير يتعلق بالتقدم لبحث أمر دواء جديد (INDs) وليس التقدم لتسجيل دواء جديد (NDAs) .

بعد الموافقة وتحرير القانون الخاص بصحة وتعليم مضافات الغذاء DSEA تم عقد سلسلة من اللقاءات الخاصة بالمنتجات النباتية تحت إشراف رابطة معلومات الدواء (DIA) وهي تضم خيرة العلماء المهتمون ببحوث الدواء بالتعاون مع هيئة FDA وغيرها

من الهيئات مثل الموسوعة الصيدلانية الأمريكية (USP) والمعاهد الصحية القومية (NIHs) وهيئة OAM ومكتب مضافات الغذاء (ODS). لقد تم عقد اللقاء الأول برعاية DIA عن المنتجات النباتية عام ١٩٩٥ وكان العنوان "المنتجات النباتية: الدور في العناية بصحة الأمريكيان"؟ لقد استمر هذا العنوان والتوجه في اللقاء الثاني. لقد أظهر الحصر عن استخدام الأدوية النباتية على مستوى العالم تخلف الولايات المتحدة الأمريكية عن بقية دول العالم في استخدام وفهم أهمية المنتجات النباتية الدوائية. لقد تأكد أهمية التكنولوجيا والطرق المناسبة لتعزيد استخدام البصمات والعلامات لتقييم وتصنيع والتحكم في المنتجات النباتية. لقد عقد المؤتمر الثالث عام ١٩٩٧ عن الاختبارات عن المنتجات النباتية: "تطوير أدلة علمية لتعزيد الاستخدامات الدوائية للمنتجات النباتية غير المتجانسة". المؤتمر الرابع عقد في نوفمبر ١٩٩٧ عن تطوير وسائل الأمان والنشاط والفاعلية للمركبات النباتية غير المتجانسة.

## REFERENCES

- Leaders, F.(1995a). Botanicals and the FDA-A Report in Context. First Annual International Congress on Alternative and Complementary Medicine, Arlington, Virginia.
- Leaders, F. (1995b). Getting Natural Products to Market by Working the U.S. Food and Drug Administration-A Report in Context. Drug Discovery and Commercial Opportunities in Medicinal Plants and Natural Products, Washington, DC.
- Leaders, F. (1966). Working with Botanicals vs. Single Chemical Entities. Botanical Quality: Workshop on Identification and Characterization, Second DIA-Sponsored Workshop on Botanicals, Washington, DC.

## المدخل الثانى

### الصحة العامة وتقويم المخاطر

#### Public health and Risk assessment

#### مقدمة :

الصحة العامة تعنى الحالة الصحية لمجموع الناس وهى تشمل كلا الوسائل المانعة (الوقاية) والعلاجى Remedial . أمان النباتات والمنتجات النباتية التى تستخدم كأغذية أو أدوية تنظم بواسطة هيئة الغذاء والدواء (FDA) وكذلك وكالات خدمات الصحة العامة وتحت مظلة قانون الغذاء والدواء ومواد التجميل (FD & C Act) . هذا القانون يعرف الأمان من مفهوم ومنظور واسع ويوجه FDA ناحية وضع التشريعات بشكل مفصل . وزارة الزراعة الأمريكية USDA ذات صلاحيات بالتفتيش المستمر على اللحوم من خلال مفتشين عندهم سلطات قضائية بينما التفتيش الذى تقوم به FDA عن أمان الغذاء يحدث فى العادة بشكل مؤقت غير دائم وعندهم صلاحيات طلب اتخاذ إجراءات قضائية قبل المحاكم تبعا لأساسيات كل حالة على حدة . يتم تنظيم المنتجات النباتية الخاصة تبعا لمراتبها فى الاستخدامات الواقعية المرغوبة ( بطاقة المنتج ) وذلك بدلا من الصفات البيولوجية أو الكيميائية . مراتب المنتجات تشمل الأدوية والأغذية ومواد التلوين ومضافات الغذاء . قد يكون نفس النبات مشترك فى أقسام مختلفة . مثال ذلك خشب الدود ( Artemisia absinthiumL ) الذى قد يكون دواء ومضاف غذاء بناء على البطاقة وموقف الدعاية . تقسم المنتجات داخل كل مرتبة الى منتجات فى التسويق وأخرى جديدة . قبل تسويق دواء جديد يجب الموافقة على استمارة تسجيل لدواء جديد تحتوى بيانات كافية عن الفاعلية والأمان بواسطة هيئة الغذاء والدواء FDA . يقع عبء إثبات الأمان على البائع .

القانون الخاص بالغذاء والدواء ومواد التجميل ( FD & C Act ) لا يتطلب إجراء اختبارات الأمان على الأغذية أو المواد التى تستخدم مع الطعام قبل عام ١٩٥٨ تحت حجة أنها أظهرت أمان فعلى من خلال المشاهدات مع الاستخدام الشائع للطعام . على نفس المنوال فان بائعى المواد الإضافية الجديدة للغذاء أو المواد الغذائية الجديدة مثل المنتجات النباتية عليهم أن يقدموا للوكالة المسؤولة هدفهم فى تسويق المنتج وتوضيح الأسس التى استندوا عليها لتأكيد أمان المنتج . على عكس الأدوية ومضافات الغذاء فانه عندما يتطلب تحديد أمان أطعمة معينة أو مضافات أخرى يكون على هيئة FDA تحمل أعباء لدراسة وتقريز الأضرار قبل اتخاذ أية إجراءات تشريعية . النقد الموجه لهذا التفريع



أو التفريق يتمثل في أن الأدوية الجديدة ومضافات الطعام لم تستخدم بواسطة العامة بالمقارنة بالأطعمة ومكملات الغذاء التي لها تاريخ في الاستخدام الآدمي .

### نموذج تقويم المخاطر Risk Assessment Paradigm

برغم خبرة الإنسان عن الطعام والمواد المكملة للغذاء فإن البيانات العلمية التي تبذل المخاوف من النواحي التوكسيكولوجية ضئيلة . عملية استخدام والاستفادة من هذه البيانات للاستدلال على شدة وخطورة المشاكل الصحية يطلق عليها تقويم المخاطر . هذا التقويم للمخاطر عندما يدمج مع القرارات السياسية أو مع السياسات يستخدم لتعزيد التشريعات والأفعال ( مثال حالات إقامة دعاوى قضائية أو الشطب أو الاحتجاز ) وكذلك لطرح وتزويد العامة بالمعلومات والتعريف بالاحتياجات البحثية وتعزيد التنسيق والتوافق الخاص بالأنشطة التشريعية الدولية . حيث أنه تحقق عدم إمكانية تحقيق "صفر الخطر Zero risk" إلا في حالة التجنب الكامل للتعرض فإن الخطر القياسي محدد ومعرف في القانون FD & C Act . لقد وضع معياران قياسيان للملوثات والمكونات السامة الخطيرة للأغذية وثالث للمواد المكملة للطعام . المعيار القياسي الأول موجود في القسم (1) (a) 402 من القانون وهو يشتمل على الجملة " قد يستدل على أنه ضار على الصحة may render it's injurious to health " وهو يشير بذلك إلى المواد التي تضاف إلى الغذاء . المعيار القياسي الثاني كما ورد في نفس القسم يشار إليه بالجملة " يستدل عليه في العادة Ordinarily render " وهو يشير إلى المواد الطبيعية التي لم تضاف للغذاء . المعيار القياسي الذي حدد لمكملات الغذاء كما ورد في القسم (A) (1) (f) 402 ذكر في الجملة "خطر معنوي كبير أو غير معقول من المرضية أو الضرر significant or unreasonable risk of illness or injury " . لقد أضيف هذا الجزء الأخير في قانون FD & C عام ١٩٩٤ . القانون لم يعرف بشكل كمي المستويات المختلفة من الخطر المقبول . الاعتبار العملية تتمثل في المدى الذي يمكن تجنب الخطر وحدود الكشف والتقدير وكمية الفاقد في الغذاء وعمليات التجهيز إلى تحمل على أمان المنتج .

هناك خطوات متميزة عديدة في عملية تقويم المخاطر وهي : نواحي الأمان ، تعريف الضرر ، الأمان ، التعرض وتقويم استجابة الجرعة وتوصيف الخطر والقرار أو الفعل . إذا كان التقييم في أي خطوة كافياً لتعزيد قرار تشريعي دقيق ملائم لا يكون هناك ضرورة لأية خطوات إضافية . من النادر الحاجة إلى كل الخطوات مع أي اقتراب . كل ما يكتسب في العملية يستفاد به في الخطوة التالية قد يستخدم مرة أخرى أو أكثر من مرة لتحسين التقييم الشامل . تقييم الأمان / الخطر تبدأ بالتعرض للمادة محل الدراسة ذات الارتباط بتأثيرات خاصة على الصحة . محدودية اختبارات السمية على الحيوانات يتأكد

منها من خلال النظر الى كارثة الثاليدوميد والتي ولدت الأمهات اللاتي تعاطين العقار خلال الحمل أطفال مشوهين دون أطراف . مشاكل الاستعانة بالخبرات القديمة على الإنسان أو الحيوان لتعريف الأضرار ليست معروفة جيداً . إذا كان الناس معرضون وإذا لم تحدث أية أضرار فانه يمكن استنتاج أن المركب ليس ضار . بالرغم من أن التأثيرات المعاكسة قد تحدث ولم تلاحظ أو يشار إليها في أى تقرير يجب الإشارة الى ذلك . الثالث أن سيناريو العلاقة بين التعرض والضرر قد لا يلاحظ .

السرخس من أكثر النباتات الوعائية نجاحاً على مستوى العالم وهو يؤكل على مستوى واسع ويعتقد دون أى شك أنه يسبب دائماً حدوث تأثيرات سامة . العلاقة بين استهلاك هذا النبات والضرر لم يعرف حتى ١٨٩٣ عندما أشار رجال الطب البيطري في إنجلترا الى ظهور مرض في الأبقار التي ترعى على هذا النبات السرخسى . منذ ذلك الحين تمت الإشارة الى تسمم الحيوانات من كل أنحاء العالم . حيث أن السرخس يؤكل بواسطة بعض الناس فان السمية السرطانية لم تبدد . عند تعريف الضرر تتأتى الخطوة الثانية في تحديد الأمان أو المستوى المحتمل من التعرض . حدد التناول اليومي (ADI) Acceptable daily intake وهو أول مصطلح وضع بواسطة وكالة الغذاء والدواء FDA وبعدها جاء مصطلح التناول اليومي المحتمل (TDI) Tolerable daily intake بواسطة هيئة الصحة العالمية WHO وكذلك الجرعة المرجعية (RFD) Reference dose بواسطة وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA والمستوى الأدنى للخطر (MRL) Minimal risk level بواسطة وكالة تسجيل المواد السامة والأمراض . هذه كل الأسماء المختلفة لأى اقتراب خاص بتقويم الأمان .

فى العادة تستخدم البيانات من حيوانات التجارب فى تقويم الأمان . لقد تم تعريف مستوى الأمان على أنه أقصى مستوى تعريض فى الحيوانات لا ينتج تأثيرات معاكسة ملحوظة (NOAEL) والذي يضبط بعد ذلك لأقل قيمة استجابة للعوامل المتباينة غير المعروفة باستخدام عوامل الأمان ( تعرف كذلك على أنها عوامل عدم اليقين Uncertainty factors ) . يستخدم العامل ( عشرة ) لحساب أو لاعتبار الاختلافات بين الأنواع فى الحساسية للمركب محل الاهتمام . هناك عامل ( عشرة ) آخر فيما بين الأفراد داخل النوع ( اختلافات الحساسية بين الناس ) . لذلك فان عامل الأمان الكلى total safety factor مائة (١٠٠) يستخدم فى الغالب مع المستوى عديم التأثير الضار الملاحظ NOAEL لتقدير التناول اليومي المحتمل TDI . عوامل الأمان الإضافية لحساب المصادر الأخرى من عدم اليقين مثل الاختلافات فى طول التعرض تستخدم كذلك .

من أمثلة خطوات تقويم المخاطر ما حدث مع تقويم أمان الباتولين patulin وهي مادة موجودة في التفاح المعفن . لقد قدرت NOAEL لهذا المركب في دراسة التجريع الجوفى في الجرذان بمقدار ٠,٣ ملجم / كجم / أسبوع أو ٤٣ ميكروجرام / كجم / يوم في دراسة امتدت ١٠٩ أسبوع ( Becci وآخرون ، ١٩٨١ ) . لقد تم حساب التناول اليومي المحتمل Tdi مع عامل عدم يقين (١٠٠) بمقدار ٠,٤٣ ميكروجرام / كجم . يتم تقدير التعرض بضرب كمية أى غذاء يؤكل أو كمية أى منتج آخر يتعرض له فى تركيز المادة السامة فى هذا الغذاء أو المنتج . تناول الغذاء يعتمد على جمع عينات من خلال الحصر على المستوى القومى أو المحلى . يتم تقدير كمية كل طعام يؤكل والتوزيع الاحصائى تبعاً للمنطقة الجغرافية والعمر والسلالة والجنس . البيانات الخاصة بالمواد المكملة للغذاء نادرة الوجود ومستقبل حصر تناول الطعام يثير العديد من التساؤلات .

بيانات التعرض للباتولين ملخصة فى الجدول (٧-١) . المصدر الأكبر للباتولين هو عصير التفاح . لقد تم تقدير ان متوسط تركيز الباتولين فى عصير التفاح ٣٢ جزء فى البليون . لقد تأكد أن التناول الأعظم من عصير التفاح يحدث فى المواليد والأطفال الصغار . عندما يحسب تناول الباتولين على أساس وزن الجسم وجد ان الصغار والمواليد أقل من سنتان فى العمر تتناول فى المتوسط ٠,٤٦ ميكروجرام / كجم / يوم بالمقارنة بمقدار ٠,٠٧ للناس فى كل الأعمار . لذلك فإن التناول اليومي المحتمل TDI بمقدار ٠,٤٣ يزيد قليلاً بواسطة الأطفال الذين يتناولون متوسط الكمية من عصير التفاح . الأطفال فى سن العاشرة يستهلكون عصير التفاح بكثرة مما يؤدي الى زيادة TDI بمقدار الضعف . التناول اليومي المحتمل TDI تزيد مع عصير التفاح المحتوى على باتولين أكثر من عشرة جزء فى البليون . كما هو واضح من الجدول .

جدول (٧-١) : تعرض الإنسان للباتولين من عصير التفاح وأقصى تركيز باتولين (أ) لتحقيق التناول اليومي المحتمل (TDI) مقداره ٠,٤٣ ميكروجرام / كجم / يوم (البيانات تمثل المتوسط)

المجموعة العمرية	تناول عصير التفاح (جم / باتولين / يوم)	التعرض للباتولين ميكروجرام / كجم / يوم	أقصى باتولين (جزء فى البليون لتحقيق TDI)
أكثر من واحد	١١٨ (٢٢٧)	٠,٤٦ (١,٠٦)	٢٩ (١٥)
٢-١	١٧٦ (٤٩٦)	٠,٤٦ (١,٠١)	٢٩ (١٠)
كل الأعمار	١٣٦ (٢٥٨)	٠,٠٧ (٠,١٤)	٢٠٣ (١٠٧)

متوسط وزن الجسم ٨ كجم مع أقل سنة فى العمر ، ١٢ كجم لأعمار ١ - ٢ سنة ، ١١ كجم لكل المجاميع العمرية ( Johnson ، ١٩٧٤ ) .

إن عامة الناس تستهلك منتجات عصير التفاح محتوى على ٢٠٣ جزء في البليون باتولين لا يزيد عن التناول اليومي المقبول (TDI) . المسئولين عن إدارة المخاطر عليهم اتخاذ القرارات الخاصة بتنظيم الباتولين في عصير التفاح .

تقويم الأمان لا يعطى معلومات حول التأثيرات المتوقعة من زيادة ADI/TDI هذه المعلومات تتأتى من الدراسات الخاصة بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة والتي فيها يتم تعريض حيوانات التجارب لتركيزات مختلفة . الجدول (٧-٢) يلخص البيانات الخاصة بالجرعة والاستجابة المزمدة في الجرذان التي أعطيت باتولين من خلال الأنبوب المعوى . التأثيرات المعاكسة تزداد مع الجرعات التي تزيد بمقدار من ٥ - ١٥ مرة عن قيمة NOAEL . التأثيرات المعاكسة تتمثل في خفض النمو وإحداث الموت بشكل شديد . لذلك فإن استهلاك عصير التفاح المحتوى على الباتولين بتركيزات تقارب NOAEL تكون أكثر خطورة إذا كان منحنى الجرعة والاستجابة مقلطح والتأثيرات المعاكسة قليلة مثل التغير البسيط في وزن الجسم . توصيف الخطر قد يكون خارج نطاق تقويم الأمان ومحاولة التقدير الكمي للخطر . التقويم الكمي يتطلب استجابة كل أفراد كل جرعة والتي يوضع لها نموذج . هذا الاقتراب الكمي يقدر كلا الخطر وعدم اليقين المرتبط به . لقد تم الحصول على العديد من خيارات بدائل إدارة المخاطر لتعويض القرارات التشريعية في حالة زيادة التناول اليومي المقبول TDI .

جدول (٧-٢) : ملخص للعلاقة بين الجرعة والاستجابة في الجرذان التي عوملت بالباتولين بالأنبوب المعدى ٣ مرات / أسبوع على امتداد ١٠٩ أسبوع ( Becci وآخرون ، ١٩٨١ ) .

الجرعة ( ملجم / كجم )	التأثير
١,٥	زيادة الموت
٠,٥	نقص الزيادة في وزن الجسم
٠,١	تأثيرات معاكسة غير ملحوظة



## REFERENCES

- Becci, P.J., Hess, F.G., Johnson, W.D., Gallo, M.A., Babish, J.G., Dailey, R.E., and Parent, R.A. (1981). Long -term carcinogenicity and toxicity studies of patulin in the rat. *Journal of Applied Toxicology* 1, 256-261.
- Johnson, P.E. (1974). Nutrition standards: Manual Part I. United States: Children and adults. In: Altman, P.L. and Dittmer, D.S. (eds), *Biology Data Book*, Vol 3, 2nd ed. Federation of American Societies of Experimental Biology, Bethesda, MD, pp. 1447.

## المدخل الثالث

### منظور التوكسيكولوجيا النباتية والصحة العامة

#### مقدمة :

خيبة الأمل من الدواء الغربى مع المنظور الذى ينادى بأن المواد الطبيعية آمنة بشكل أساسى كما أنها صحية أكثر من المواد المخلقة أدت إلى فوران وزيادة في شيوع العلاج بالأعشاب Croom abnd Walker ١٩٩٥ لسوء الحظ فإن الاستخدام التاريخى لا يعنى ضمان الأمان والعديد من الأعشاب التى تستخدم كأدوية مذكورة فى المقالات العلمية عن النباتات السامة . فى الولايات المتحدة الأمريكية فإن القانون الذى صدر عام ١٩٩٤ عن صحة المواد المكملة للغذاء والتعليم ( US Public Law 103 – 417 ) والذى عدل القانون الفيدرالى عن الغذاء والدواء ومواد التجميل عن طريق تعريف المواد المكملة للغذاء أو أى منتج ( بخلاف الدخان ) هى التى تحتوى فيتامين وعناصر غذائية وعشب أو أى منتج نباتى أو حمض أمينى ويقصد منها تكملة الغذاء . المكملات الغذائية التى سوت قبل ١٥ أكتوبر ١٩٩٤ يقبل بقائها فى السوق إلا إذا ثبت أنها غير آمنة من خلال الهيئة FDA . المادة المكملة للغذاء تعتبر غير آمنة فقط إذا كانت تسبب خطر أو مرضية مؤثرة أو غير مقبولة أو أضرار تحت ظروف الاستخدام الموصى بها أو المقترحة على البطاقة أو إذا لم تقترح ظروف استخدام أو توصيات فى البطاقة تحت الظروف العادية من الاستخدام .

#### المشاكل التى تحدث على صحة الإنسان من المنتجات النباتية

برغم المعلومات التى تقول أن بعض النباتات قد تسبب أضرار عندما يتم تناولها فإن التقارير التى تشير إلى حدوث تسمم للإنسان مازالت مستمرة فى الظهور . من الأمثلة المعروفة التسمم الذى يحدث من تناول نبات الشوكران ( Conium maculatum Frank ) وآخرون ، ( ١٩٩٥ ) وزيت شجرة الشاي ( Melaleuca alternifolia ) وغيرها . لقد أظهرت المشاهدات الحديثة عن السمية على الإنسان حدوث التسمم من نباتات Oleander Pennyroyal , وزيت الكافور . لقد تم جمع البيانات عن التسمم من النباتات بشكل مختلف عما يحدث مع الحيوانات . عندما تبدأ البيانات بتقارير عن السمية فإن انعكاس هذه السمية على الحيوانات لابد وأن تتأكد من خلال دراسات التغذية بينما يتم استخراج السمية على الإنسان من البيانات على الحيوانات أو من خلال فحص السجلات التاريخية عن التسمم على الإنسان . التقارير عن السمية البيطرية ذات قيمة ولكن بسبب عدم القدرة على تحديد الأسباب فى الإنسان تجريبيا فإن الدراسات المرجعية تظل متضاربة . لقد حدث تشويش

من البيانات الحديثة التي حدثت في الإنسان من سمية من نباتات Poinsettia ، mistletoe .

### ظروف التسمم Circumstances of intoxication

بالإضافة الى النظم الطبية والتوكسيكولوجية أو الكيميائية في تقسيم المواد تبعا للسمية فان معظم التفاعلات المعاكسة للمنتجات النباتية قد تقسم الى أربعة مراتب عامة بناء على الظروف التي يحدث التسمم من خلالها وهي : التعريف الخاطئ ، الاستخدام الخاطئ ، الغش المقصود المتعمد والسمية الأصلية ( البصمة ) . لقد حدثت العديد من حالات التسمم في الناس بسبب التعريف الخاطئ للأنواع النباتية خاصة عند استهلاك النباتات التي تجمع ذاتيا بواسطة الأفراد الذي يعرفونها خطأ . مثال ذلك ما حدث في ولاية واشنطن عندما مات مواطنان أمريكيان بعد أن تناولوا الشاي المجهز من نبات الديجيتاليس العشبي والذي قاما بجمعه اعتقادا منهم بأنه عشب السنفيزون المعمر Comfrey ( Stillman وآخرون ، ١٩٧٧ ) وكذلك حادث موت رجل وابنه عندما تناولوا عشب الجنسة الصيني ginseng ظنا منهم أنه الشوكران المائي ( Sweeney وآخرون ، ١٩٩٤ ) . الاستخدام الخاطئ ( غير الصحيح أو غير السليم أو غير المناسب ) للمنتجات النباتية يؤدي بالتأكيد الى تفاعلات ضارة وتأثيرات خطيرة . هذا على جانب من الأهمية بوجه خاص عند مناقشة النباتات التي استخدمت أو تستخدم كأدوية تقليدية والتي تستخدم الآن تحت ظروف مجهولة وبجرعات ومخاليط لا يتوفر عنها أية معلومات .

لقد استخدم مغلى العشب الصيني التقليدي كدواء " Ephedra spp الماهونج " منذ آلاف السنين كدواء لإدرار العرق ومنشط وعلاج الربو ( Bensky and Gamble ، ١٩٨٦ ) . يحتوى النبات على - (-) . إيفيدرين وغيره من القلويدات المرتبطة . هناك عدد من التقارير تشير الى التداخلات الضارة ( بما فيها الموت ) وحتى نقص الوزن بالرغم من أن منتجات أخرى قد تم تسويقها تحت مسميات آمنة وشرعية ومنشطات عشبية وهي تحتوى على مستخلصات الماهونج والكافين . الغش أو التدليس المتعمد للمنتجات التجارية مسبب آخر للتسمم . لقد عانت ثلاث عائلات من التسمم العصبى الكولينى من جراء تناول شاي الباراجواى . لقد أظهر الفحص الظاهرى للشاي احتوائه على مادة نباتية غريبة وأتروبيين واسكوبولامين وهيوسكياتين والتي أمكن تعريفها بواسطة التقدير بالكروماتوجرافى الغازى ومقياس الكتلة GC / MS ( HSU وآخرون ، ١٩٩٥ ) . فى بلجيكا عانت ٧٠ سيدة من الأم مبرحة بسبب التليف الكلى بعد أن خاضوا تجربة انقاص الوزن باستخدام الأعشاب الصينية استيفانيا تتراندا وماجنوليا أوفيسيتاليس . طبيعة المرض

الكلوى وتشابه الأسماء الصينية بين استيفانجيا (Fangji) والاريستولوشيا (Fangchi) أدى بالباحثين الى توقع حدوث خطأ حيث قامت النساء بإحلال الأريستولوشيا بالعشب ستيفانجيا . لقد أدى التحليل الى تعريف وجود السم الكلوى aristolochie acid ( مكون الأريستولوشيا وليس ستيفانجيا) فى ١٢ - ١٣ قطفة من مادة العشب ( Vanhaelen وآخرون ، ١٩٩٤ ) .

من أنواع الغش المتعمد ما يقوم به البعض من استبدال مركب بمركب آخر دون إعلان وفى الغالب يكون الأخير ساماً . نفس الضرر يحدث عندما يستبدل تاريخ إنتاج أو إضافة أو تجهيز مادة فى المنتج بتاريخ جديد دوماً للصلاحيّة والاتجار . لقد حدثت تشوهات فى مواليد من أمهات تناولن عشب الجنسة السيبيري حيث اكتشف أنه يحتوى على عنب الحرير الصينى ( بيريلوكاسيبيوم ) ( Awang ، ١٩٩١ ) الذى وضع قصداً بدلاً من الجنسة السيبيري . إن غش المنتجات النباتية غير محدود بإحلال نبات مكان آخر . لقد وجدت العديد من الأدوية الصينية التقليدية (TCMS) محتوية على مواد فعالة دوائية دون إعلان . لقد تطور المرض فى أربعة مرضى بسبب تطور عدم التحبب الخلوى بعد تناول أحد المنتجات العشبية المسمى شوى فونج Chui Fong الذى يحتوى على الأمينوبيرين والفينيل بيوتازون . لقد وجد العشب الصينى أو الدواء الصينى TCM المسمى اللؤلؤ الأسود Black pearl المحتوى على هيدروكلوروثيازيد ، داي أزيبام ، اندومثاسين ، حامض ميفيناميك ( By وآخرون ، ١٩٨٩ ) . لقد تم تسجيل الكورتيكوستيروئيدز ( بما فيها الهيدروكورتيزون ) فى الحشيشة TCM ( Goldman and Myersor ، ١٩٩١ ) .

الإحلال والاستبدال ليس مقصور على الأدوية العشبية أو مكملات الغذاء . صنف البذور القرنفل لنبات العلف المسمى البيقة Vetch المسمى بلانش فليور blanche fleur يباع فى أمريكا كعدس أحمر أو ماسوردال . النواحي الصحية لهذا الاستبدال غير واضحة ولكن نبات العلف البيقة معروف عنه أنه ينتج الأحماض الأمينية السامة عصبيا البيتا - سيانو الانين ، الجاما - جلوتاميل - بيتا - سيانو الانين ( Ressler ، ١٩٦٢ ) وعوامل التسمم بالفول Favism المسماة فيسين Vicine وكونفيسين Convicine ( Che vion and Navok ، ١٩٨٣ ) والسيانوجونيك جليكوسيدات أيزولين مارين والفيسيانين ( Poulton ، ١٩٨٣ ) .

هناك عدد من النباتات يجب تجنبها تماماً بسبب خطورة التداخلات الضارة التى تحدثها وت فوق الفوائيد . كل أفراد عائلة Boraginaceae والعديد من أفراد وعائلات Asteraceae , Fabaceae وجدت تحتوى على بيروليزيدين الكالويدز (PAS) . لقد



حدثت كوارث وتسممات من جراء تناول خبز صنع من حبوب ملوثة ببذور أنواع مختلفة من *Heliotropium* و *Crotalaria* (Tandon وآخرون ، ١٩٧٨) . مازالت بعض النباتات المحتوية على pA (مثل *T. farfara* ، سيانوجلوسوم أوفيسينال ، أنواع *Senecio*) تستخدم كأدوية في أوربا (Roeder ، ١٩٩٥) . السنفيبتون وهو عشب معمر (*Symphytum spp*) ومستحضراته المائية تحتوى على عدد من السموم pAs (Betz وآخرون ، ١٩٩٤) . لقد ارتبطت أخطر أمراض الأوردة الكبدية في الإنسان بتناول *S.officinale* (Bech وآخرون ، ١٩٨٩) . وقد ثبت أنه مسرطن مؤكد على الجرذان (Hirono وآخرون ، ١٩٧٨) .

الدغل Chaparral أو شجيرات الكريوزوت (*Larrea tridentata*) شجيرة دائمة ومنتشرة في بعض مناطق أمريكا والمكسيك . يستخدم هذا النبات بواسطة الأمريكيان لعلاج العديد من الأمراض (Hutchens ، ١٩٩٢) تمثل المركبات الفينولية حوالي ٨٣ - ٩٢ % من الوزن الجاف في المستخلص النباتي ويحتوى على أعلى مكون كيميائي وهو حامض نورديهيدروجواريتيك (NDGA) وهو فينولي التركيب . هذا المركب مضاد للأكسدة فعال ويميز على أنه آمن ويوصف كمضاف للأغذية ولو أن الدراسات على الحيوانات أثبتت أنه يحدث سمية محسوسة (Grice وآخرون ، ١٩٦٨) . أشارت التقارير من مصادر مختلفة أن المرضى الذين تناولوا أقراص أو كبسولات الدغل عانوا من أضرار كبدية (Sheikh وآخرون ، ١٩٩٧) . أن تناول النبات كله وليس الأزهار زادت من حدة المرض (Obermeyer وآخرون ، ١٩٩٥) .

## REFERENCES

- Anderson, I.B., Mullen, W.H., Meeker, J.E., Khojasteh-Bakht, S.C., Oishi, S., Nelson, S.D. and Blanc, P.D. (1996). Pennyroyal toxicity: measurement of toxic metabolite levels in two cases and review of the literature. *Annals of Internal Medicine* 124, 726-734.
- Awang, D.V.C. (1991). Maternal use of ginseng and neonatal androgenization. *Journal of the American Medical Association* 265, 1839.

- Bach, N., Thung, S.N. and Schaffner, F. (1989). Comfrey herb tea-induced hepatic venoocclusive disease. *American Journal of Medicine* 87, 97-99.
- Bensky, D. and Gamble, A. (1986). *Chinese Herbal Medicine - Materia Merdica*. Eastland Press, Seattle, WA. pp. 32-34.
- Catlin, D.H., Sekera, M. and Adelman, D.C. (1993). Erythroderma associated with ingestion of an herbal product. *Western Journal of Medicine* 159, 491-493.
- Croom, E.M. Jr, and Walker, L. (1995). Botanicals in the pharmacy: New Life for old remedies, *Drug Topics* November 6, 84-93.
- Del Beccaro, M.A. (1995). Melaleuca oil poisoning in a 17-month-old. *Veterinary and Human Toxicology* 37, 557-558.
- Der Marderosian, A.H. and Liberti, L. (1988). *Natural Product Medicine*. George F. Stickley, Philadelphia, PA, pp. 147-184.
- Fernald, M.L. (1950). *Gray's Manual of Botany*. American Book, New York, NY, p. 1632.
- Frank, B.S., Michelson, W.B., Panter, K.E. and Gardner, D.R. (1995). Ingestion of poison hemlock (*Conium maculatum*). *Western Journal of Medicine* 163, 573-574.
- Goldman, J.A. and Myerson, G. (1991). Chinese herbal medicine: camouflaged prescription antiinflammatory drugs, corticosteroids, and lead. *Arthritis and Rheumatism* 34, 1207.
- Grice, H.C., Becking, G. and Goodman, T. (1968). Toxic properties of nordihydroguaretic acid. *Food and Cosmetic Toxicology* 6, 155-161.
- Hirono, L., Mori, H. and Haga, M. (1978). Carcinogenic activity of *Symphytum officinale*, *Journal of the Ntional Cancer Institute* 61, 865-869.
- Hsu, C.K., Leo, P., Shastry, D., Meggs, W., Weisman, R. and Hoffman, R.S. (1995). Anticholinergic poisoning associated with herbal tea. *Archives of Internal Medicine* 155, 2245-2248.
- Krenzelok, E.P., Jacobsen, T.D. and Aronis, J.M. (1996). Poinsettia exposures have good outcomes ... just as we thought. *American Journal of Emergency Medicine* 14, 671-674.

- Langford, S.D. and Boor, P.J. (1996). Oleander toxicity: an examination of human and animal toxic exposures. *Toxicology* 109, 1-13.
- Nightingale, S.L. (1996). Warning issued about street drugs containing botanical sources of ephedrine. *Journal of the American Medical Association* 275, 1534.
- Poulton, J.E. (1983). Cyanogenic compounds in plants and their toxic effects. In: Keeler, R.F. and Tu, A.T. (eds), *Handbook of Natural Taxins, Vol 1-Plant and Fungal Toxins*. Marcel Dekker, New York, NY, pp. 117-157.
- Roeder, E. (1995). Medicinal plants in Europe containing pyrrolizidine alkaloids. *Pharmazie* 50, 83-98.
- Sheikh, N.M., Philen, R.M. and Love, L.a. (1997). Chaparral-associated hepatotoxicity *Archives of Internal Medicine* 157, 913-919.
- Sweeney, K., Gensheimer, K.F., Knowlton-Field, J. and Smith, R.A. (1994). Water hemlock poisoning - Maine 1992. *Morbidity and Mortality Weekly Reports* 43, 229-231.
- Tandon, B.N., Tandon, H.D. and Mattocks, A.R. (1978). Study of an epidemic of venoocclusive disease in Afghanistan. *Indian Journal of Medical Research* 68, 84-90.
- United States Public Law 103-418. 10rd Congress, 25 October, 1994. *Dietary Supplement Health and Education Act of 1994*.
- Vanhaelen, M., Vanhaelen-Fastre, R., But, P. and Vanherweghem, J.L. (1994). Identification of aristolochic acid in Chineses herbs. *Lancet* 343, 174.

## المدخل الرابع

### الاستقراء من التجارب الحيوانية وتقويم المخاطر

أولا : إستقراء بيانات التجارب على الحيوانات للتنبؤ بالتأثيرات على الإنسان

الدراسات الحيوانية تُعطي معلومة أساسية عن سمية الكيمياءات البيئية فيما يتعلق بالجرعات السامة والتركيزات وأنماط الضرر وتقنية الفعل السام ... الخ . من مفهوم أوسع فإن التجارب التي تجرى على حيوانات المعامل والتي قد تستخدم لتقييم الخطر الممكن حدوثه على الإنسان عند التعرض للكيمياءات البيئية . يعتبر هذا العمل بالضرورة أساس وضع حدود تعرض صحيحة لتلك التي تحدث في الإنسان . إن استخدام دراسات السمية على الحيوانات تبنى على فرضية أساسية أن البيانات تجعل من الممكن التنبؤ بالتأثيرات السامة للكيمياءات البيئية على الإنسان . هذا الافتراض مبني على التشابه في التشريح وفسولوجية الإنسان وأنواع الثدييات التي تستخدم كنماذج حيوانية تجريبية . بالضرورة مع معظم الكيمياءات البيئية أن تكون المرضية من التسمم والأعراض هي نفسها في الإنسان وأنواع الحيوانات . بعبارة أخرى تكون علامات التسمم متطابقة . لذلك فإن التأثيرات الكيفية عن الكيمياءات البيئية على الإنسان يمكن معرفتها من الدراسات على الحيوانات مع درجة عالية من اليقين . يجب أن يظل في الأذهان أن دقة وعقلانية للتنبؤ الكمي بالسمية الناتجة من المركب الكيميائي يتوقف على عدد من العوامل مثل اختيار نوع الحيوان وتصميم التجربة وطرق استقراء البيانات الناتجة من حيوان الاختبار . في هذا المقام سوف نناقش باختصار ناحيتين أساسيتين الأول يعنى بالاختلافات بين الأنواع والثاني هو طريقة استقراء وتمثيل البيانات الناتجة من الدراسات الحيوانية لما قد يحدث للإنسان .

### الاختلافات بين الأنواع Species differences

من المعروف أن الاختلافات النوعية موجودة في حال الاستجابة أو الحساسية بين الإنسان والأنواع الأخرى من الثدييات . على نفس النسق من المساواة الحقيقية التي تقول أنه لا يوجد أي مركب كيميائي أو سم ذات سمية اختيارية على الإنسان فقط لذلك فإن الاستقراء الأكثر والمضطرد لبيانات التجارب على الحيوانات لمعرفة ما قد يحدث على الإنسان أصبحت صعبة بسبب عوامل هامة أخرى مثل التغيرات في سلوك الإدراك المقصود أو علاقات المودة في المجتمع ( Rally ، ١٩٧٠ ) .

### الحساسية Sensitivity



الاختلافات في الحساسية لفعل الكيمائيات السامة بين أنواع الثدييات والإنسان من النواحي الهامة في استقراء البيانات . مثال ذلك أنه يأخذ الجرعات القاتلة لبعض الكيمائيات البيئية على الإنسان نجد أن الإنسان أكثر حساسية عن بعض أنواع حيوانات المعمل إلا أنه في بعض الحالات وجد أن الحيوانات أكثر حساسية عن الإنسان فقد اتضح أن الكلب أكثر حساسية لحامض الايدروسيانيك عن الإنسان . لقد تأكد وجود اختلافات في الحساسية بين أنواع الحيوانات كذلك . مثال ذلك وجد أن الفار mouse أكثر حساسية من الجرذ الأبيض للتأثيرات السامة للفينيل كلوريد والفينيل كلوريد والكلورفورم . بينما وجد العكس مع الأفلاتوكسينات الذي ثبت أنه أكثر سمية للجرذ الأبيض . قد تحتوي المراجع على معلومات عن دور الحساسية عن العديد من الكيمائيات البيئية في الأنواع والسلالات الحيوانية . الاختلافات في الحساسية للكيمائيات البيئية في أنواع الثدييات ترجع الى الاختلافات في تمثيل المركب الكيميائي . الاختلافات في النواحي الكمية والنوعية للتحويل الحيوي ومعدل الامتصاص والانتقال والتوزيع وإخراج الكيمائيات من جسم الحيوان ... الخ يؤثر ويساهم في هذه الاختلافات .

إن ظاهرة التحويل الحيوي biotransformation عبارة عن عملية تحفز بالانزيمات وقد تؤدي الى تغيير المركب الكيميائي الأصلي أو تكوين مركبات ثانوية تشتمل وتتضمن خليط من المواد التي تحدث طبيعياً والمركب الأصلي . قد توجد معلومات أخرى عن الاختلافات ما بين الأنواع وفي داخل النوع من حيث تمثيل وحركة الكيمائيات البيئية ( Parke ، ١٩٧٥ ، ١٩٨٢ وكذلك Ullrich ، ١٩٧٧ ، Williams ، ١٩٧٤ ، Loomis ، ١٩٧٤ ) . لقد لوحظ أن الحيوانات الكبيرة بالمقارنة بالحيوانات الصغيرة ( على أساس وزن الجسم ) تقوم بتمثيل الكيمائيات السامة ببطء أكثر . لقد لوحظ كذلك أن حساسية الحيوان للمادة الكيميائية تحت الاختبار تعتمد بدرجة أكثر على ما إذا كان التمثيل يؤدي الى فقد السمية أو تنشيط المركب في جسم الحيوان عما هو الحال مع عامل حجم الحيوان .

### طريقة استقراء نتائج الحيوانات على الإنسان Method of Extrapolation

الغرض الرئيسي من استقراء بيانات تجارب الحيوانات من الدراسات على المدى الطويل بالتأكد معرفة التأثير الممرض للمركب الكيميائي على الإنسان . هذا بالرغم من معرفة أن الدراسات التي تجرى على الإنسان هي فقط التي توصل الى الاستنتاج النهائي . لذلك يصبح من الضروري بل والحتمية تقييم معلومات أكثر وأكثر عن التغيرات السلوكية والسريرية والبيوكيميائية والفسايولوجية والمورفولوجية التي قد تلاحظ بين العمال المعرضون مهنيًا للمركب الكيميائي محل تناول . من المفيد كذلك تقييم البيانات الحيوانية بالمقارنة مع التقارير الواردة من دراسات الحالة لأنها تعطي ميزة كبيرة من جراء مقارنة

التشابه والاختلاف في تطور الأعراض السريرية في حيوانات التجارب والإنسان . للتأكيد على هذا الاستنتاج تشير الى مثال كلوريد الفينيل . التأثير السرطاني لهذا المركب الكيميائي عرف أولا في الجرذان وبعد ذلك تأكد هذا التأثير من خلال الحصر الوبائي في الإنسان ( Villa وآخرون ، ١٩٧١ ، Greech and Johnson ، ١٩٧٤ ، Monson وآخرون ، ١٩٧٤ ) . لقد وجد نفس الشيء من ملاحظة تأثير الديوكسين في حيوانات التجارب والإنسان .

من الواضح أنه عندما تكون البيانات من الحيوانات والإنسان هامة جدا والفوائد الاجتماعية والاقتصادية صغيرة يكون القرار واضحا . مثال ذلك إذا أوضحت نتائج الدراسات على الحيوانات دليل أوفى وإذا أشارت الدلائل الوبائية المتاحة عدم حدوث تأثيرات محسوسة ومرة أخرى إذا كانت الفوائد الاجتماعية والاقتصادية للمركب الكيميائي كبيرة فإنه يؤدي الى القول أن استخدام المركب سيكون مصحوبا بالضرر ومن ثم يجب الحذر عند الاستكشاف والدراسات المتأنية على الحيوانات يمكن أن تؤدي الى إمكانية التنبؤ برجوع الحالة لأصلها وكذلك احتمال حدوث بعض حالات السمية المتأخرة . هذه الامور والنواحي واجبة الاعتبار والتذكرة .

## REFERENCES

- Creech, J.L. and Johnson, H.M. Angiosarcoma, of the liver in the manufacture of polyvinylchloride. J. Occup. Med., 16, (1974), 150-151.
- Lichfield, J.T., Forecasting drug effects in man from studies in laboratory animals, J.Am. Med. Assoc., 177, (1961), 104.
- Loomis, T.A., Essentials of Toxicology, Second edition, (Lea & Febiger, Philadelphia), 1974.
- Monson, R.R., Peters, J.M. and Johnson, M.N., Proportional mortality among vinyl chloride workers, Lancet, 2(7877), (1974), 397-398.
- Parke, D.V., Enzyme Induction, (Plenum Press, Inc., New York) 1975.
- Rall, D.P., Difficulties in extrapolating the results of toxicity studies in laboratory animals to man, in 'Physiology, Environment and Man' (Eds.). Douglass, H., Lee, K., and David Minard, Environmental Sciences. An Interdisciplinary Series, (Academic Press, New York), 1970.
- Viola, P.L., Bigotti, A., and Caputo, A., Oncogenic response of rat skin, lungs, and bones to vinyl chloride, Cancer Res., 31, (1971), 516-522.
- Williams, R.T., Inter-species variations in the metabolism of xenobiotics, 8th CIBA Medical Lecture, Biochemical Society, Biochem., J., 2, (1974), 359-377.
- Young, J.D., Braun, W.H., LeBeau, J.E., and Gehring, P.J., Saturated metabolism as the mechanism for the dose dependent fate of 1, 4-dioxane in rats, Toxicol, Appl, Pharmacol, 37, (1976), 138.

## ثانيا : تقييم مخاطر الكيمياء البيئية Risk Evaluation

من أهم وأكبر محددات السيطرة على وإدارة الكيمياء في البيئة التقييم المناسب للخطر والمخاطر . عندما يقوم أحد بمناقشة مشكلة الخطر من الكيمياء البيئية أو من أى مادة سامة تتبادر الى الذهن العديد من التساؤلات فى الحال . من هذه الأسئلة ماهية وتعريف الخطر وطرق تقييمه وتقويم السيطرة أو إدارة الخطر وتحليل العلاقة بين المخاطر والفوائد ... الخ . سوف نحاول فى هذا المقام مناقشة بعض من هذه الأمور باستفاضة وعمق .

### الخطر Risk

تعريف الخطر غالبا غير قاطع أو باهت Vague أن قواميس اللغة تشير الى أنه يعنى فرصة التأثيرات المعاكسة أو فرصة الضرر . من مفهوم ومنطلق اللغة العلمية القاطعة يعتبر الخطر من المفاهيم الإحصائية . لقد أشارت اللجنة التحضيرية لمؤتمر الأمم المتحدة عن بيئة الإنسان أن الخطر يعنى الحدوث والتكرارية المتوقعة للتأثيرات غير المطلوبة الناتجة من جراء التعرض للمركب الكيميائى السام أو الملوث . يمكن التعبير وتقدير الخطر فى محددات مطلقة ونسبية كذلك . الخطر المطلق Absolute يعنى الخطر الزائد الذى يتسبب من جراء التعرض للمركب الكيميائى بينما الخطر النسبى Relative يعنى نسبة الخطر ratio فى مجموع الأفراد والمعرضين الى المجموع غير المعرض . الخطر هو ناتج التعرض والسمية للمركب .

### تقويم الخطر Risk Assessment

تقويم الخطر يضطلع بتقدير احتمالات التأثيرات المعاكسة التى قد يحدثها المركب الكيميائى لكائن حى ما . هذا التقويم يقدم معلومة عن طبيعة وشدة الضرر والخطر مع مدى من التعرض . تقويم المخاطر بالضرورة نشاط علمى واجب الإجراء بل حتمى الإجراء قبل اقتراح أو إتخاذ أى إجراء تشريعى يتعلق بالإيقاف أو التعقيد أو الاستمرار فى استخدام المركب الكيميائى . تجدر التذكرة فى هذا المقام أنه لا يوجد مركب كيميائى واحد آمن . بعبارات أخرى نقول أن كل الكيمياء أو المواد تملك صفات سامة بدرجات متفاوتة . "الجرعة فقط هى التى تجعل من المركب آمن أو سام " It is only the dose that makes a chemical either safe or toxic . لقد كانت هذه نفس الكلمات التى جاءت على لسان الفيلسوف براسيليوس فى القرن السادس عشر ولكن ببساطة شديدة . إن أرجحية أو احتمال الضرر المؤثر على الكائن الحى تعتمد على كم من المركب الكيميائى داخل الجسم أو تعرض له الكائن .



يبني تقويم المخاطر على بعض البيانات الأساسية التي نشير إليها فيما يلي :

- المركب الكيميائي : العلاقات بين التركيب والفاعلية .
- الدراسات على حيوانات التجارب .
- التقديرات خارج جسم الحيوان في المعمل In Vitro estimations .
- البيانات الخاصة بالوبائية Epidemiology data .
- النماذج الرياضية Mathematical modelling .

ففي الغالب وأكثر من ذلك فإن سمية المركب الكيميائي تتحدد من خلال النقاوة والثبات ونظام تداخله مع الكيميائيات الأخرى . لسنا في حاجة الى القول بأن أى نوع من الشوائب في المركب الكيميائي سوف تؤدي الى استنتاجات مغالى فيها وقد تغير من حقيقة وضع السمية .

بالرغم من وجود خطوات عديدة في تحليل مخاطر المركب الكيميائي فإن أربعة خطوات منها ذات أهمية فائقة وهي :

- أ - تعريف الضرر المؤثر للمركب الكيميائي .
- ب - تقدير مستويات التعرض .
- ج - تقويم العلاقات بين الجرعة والاستجابة .
- د - توصيف المخاطر الشاملة على الحيوانات والإنسان والبيئة .

المعلومات الخاصة بالضرر المؤثر من المركب الكيميائي تستق أساسا من التقويمات التوكسيكولوجية باستخدام أنواع من حيوانات التجارب . لا معنى أن يكون نتاج اختبارات تعريف السمية لمادة الاختبار أن تكون هي نفسها في كثير أو قليل . إن استخدام شجرة القرار " Decision tree " كإقتراح لتقويم الخطر أتبع بشكل مكثف وقد أدى الى تقليل عدم اليقين في التقييم التوكسيكولوجي للكيميائيات البيئية بالإضافة الى الوصول الى استنتاجات ذات معنى عن الخطر المؤثر للمركب تحت الاعتبار .

### اقتراح شجرة القرار Decision tree Approach

اقتراح شجرة القرار في تقييم سمية المركب الكيميائي وضع وأتخذ وحدد مجموعة من النتائج العقلانية المقبولة لإجراء اختبارات مختلفة . من الضروري أن كل اختبار في هذا النتابع لابد وأن يقدم مفاتيح من أولها لاتخاذ قرار الاستمرار أو عدم الاستمرار في هذه الدراسة ، الثاني ما يتمثل في النظام الأمثل لتصميم التجربة ؟ من منظور أوسع فإن اقتراح

شجرة القرار يعطى دلائل لإجراء الاختبارات مرحلة مرحلة . هذا الاقتراب به العديد من المكونات ومنها على سبيل المثال :

- تعريف المركب تحت الاختبار
- دراسات السمية الحادة
- التوكسيكولوجيا الوراثية
- التمثيل والحركية الصيدلانية
- دراسات السمية تحت المزمدة
- الدراسات الخاصة بالتناسل
- دراسات السمية المزمدة

### التقويم الكمي للمخاطر (QRA) Quantitative Risk Assessment

التقويم الكمي للمخاطر (QRA) عملية لتقدير احتمالية الخطر من المركب الكيميائي عند الجرعات الواطية التي يتعرض لها الإنسان في العادة . هذا التقويم الكمي للخطر يعتمد على نتائج اختبارات الحيوانات والنماذج الرياضية لتقدير درجة الخطر . كذلك يمكن القول أن QRA تقدم مدى عن حدوث التأثيرات السامة المؤثرة للمركب الكيميائي البيئي على الإنسان . من الأهمية التذكرة بأنه مع QRA يجب أن تكون البيانات من حيوانات التجارب دقيقة وقابلة للتكرار . النتائج من التجارب غير الدقيقة ( الفقيرة ) بسبب عدم دقة العناية بالحيوانات وعدم دقة خطوات التجريب وعدم عقلانية التخمينات المرضية مع السجلات والبيانات الأصلية كما أنها لا تعضد اتخاذ وعمل تقويم صحيح للمخاطر .

### النماذج الرياضية Mathematical models

تستخدم ومازالت العديد من النماذج الرياضية للتقدير الكمي للمخاطر QRA وهي تشمل الآتى :

- نموذج الاحتمال Probit model .
- النموذج اللوغاريتمى Logit model .
- نموذج الضربة الواحدة One – Hit model .
- نموذج الضربات المتعددة بأشعة جاما The Gamma Multi-Hit model .
- نموذج Armitage – Doll Multi – state model .
- نموذج مبسط إحصائي حركي صيدلاني A simplified statistico – pharmacokinetic model .

تفاصيل هذه النماذج موجود في المراجع . هناك بعض الاعتبارات تؤثر على اختيار النماذج الرياضية مثال ذلك أنه عندما يوضع ويستقر على النموذج الخطى (

الضربة الواحدة ) فانه يستخدم بيانات الجرعة والاستجابة والنواحي البيوكيميائية في المدى الملاحظ وكذلك تلك التي تحصل عليها من نماذج أخرى . على العكس من ذلك فانه إذا كانت السمية محل التساؤل ترتبط بالتأثير المسرطن والسمية الوراثية للمركب الكيميائي فان نموذج الضربة الواحدة والنموذج الخطي الخاص بالجرعات الواطية يكون مناسباً . بالرغم من أن هذه الحالات المذكورة أعلاه قد لا تبدو مناسبة أو غير ملائمة وأن نموذج الضربة الواحدة لا يتمشى مع البيانات فانه يجب اختيار نموذج أكثر توافقاً ويستخدم الحصول على استنتاجات ذات معنى .

النماذج الرياضية لها عيوب كذلك حيث أنه في العديد من الحالات تظهر النماذج اختلاف ملحوظ في تقدير المخاطر والأساس البيوكيميائي لانتخاب نموذج واحد من بين النماذج الأخرى المتاحة قد يكون غير ملائم بالتأكيد كما أن بعض النماذج مازالت جديدة والقليل من الباحثين استخدموها ولاقت قبولا لديهم بينما غالبية الباحثين لم يكتسبوا خبرات كافية لاستخدامها .

### إدارة الخطر Risk Management

المقدرة المتزايدة لتعريف وفهم المخاطر الممكنة التي قد يسببها المركب أدت الى تطوير اقترابات جديدة لإدارة الخطر . تستهدف الاستراتيجيات الجديدة تحقيق إدارة أكثر فاعلية من النظام الجارى والحالى لتداول المواد السامة التي يتعرض لها الإنسان بشكل ثابت ودائم . عندما يتم وضع وتطوير هذا النظام فان إدارة المخاطر والاستراتيجية الخاصة بها لا تحمى المستخدم فقط ولكنها تسمح كذلك بدرجة كبيرة من مرونة التشريع . الوكالات التشريعية عادة تأخذ اقترابان أساسيان لإدارة المواد الكيميائية :

١- تقييد استخدام المركب الكيميائي .

٢- إيقاف أية استخدامات جديدة .

فى عجلة قصيرة فان هذه الاقترابات تدير المخاطر الى تم تعريفها فى الدراسات التوكسيكولوجية على الحيوانات . هذه تقدم كذلك تصورات ومحددات للسلطات الحكومية / التشريعية لتحديد نوع وكمية الكيميائيات التي يتعرض لها الإنسان .

فى السنوات الحديثة تم إضافة اقتراب آخر فيما يطلق عليه استخدام البطاقة "Label" كوسيلة لإدارة المخاطر . هناك عبارة تحذير تقول " استخدام هذا المركب الكيميائي خطر على الصحة chemical may be hazardous to health توضع على البطاقة " . هذا قد يؤدي ويتطلب أن يسلم القائم بهذا العمل بمشكلة إدارة الخطر والتي

تتضمن الاقتصاديات والمعلومات الخاصة بالاستخدام حول المادة الكيميائية . نجاح تقويم المخاطر يعتمد على الاقتربات ومدخلات الصناعة والمستهلكين وذوى المصالح والاهتمامات وكذلك الخبراء الفنيين المنوط بهم تصميم وتطبيق الاقتربات المختلفة . هذا قد يؤدي الى تطوير النظام الخاص بتطوير التشريعات الصحية والعلمية لإدارة والسيطرة على الخطر من الكيميائيات البيئية ( جدول ٧-٣ ) .

### تحليل العلاقة بين الخطر والفائدة Risk – Benefit Analysis

من أكثر الاقتربات التى تستخدم فى الغالب مع اقتراب التقدير الكمي للخطر QRA هو تحليل العلاقة بين الخطر والفائدة . هذا يعتبر قرار مساعد فى اتخاذ القرار ومحاولات لتعريف وتقدير ووزن كل المخاطر الممكنة والفوائد من جراء استخدام الكيميائيات . يعبر عن المخاطر والفوائد فى وحدات شائعة الاستخدام . تحليل الخطر – الفائدة لا يقدم إجابات دقيقة محددة التعريف ولكنه يفيد فى اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستخدام أو منعه أو سحبه وعدم السماح بأي استخدامات لاحقة للمركب الكيميائى . هذا ولو أن تحليل الخطر والفائدة يقارن الاختلافات المقدرة للمخاطر وكذلك الفوائد مع كل مستوى من استخدام المركب الكيميائى . هذا التحليل يقدم معلومة عن المركب الكيميائى الجيد / المفيد ومن ثم يمكن اتخاذ قرارات مناسبة وسليمة . هذا القرار يؤكد ويحدد ما إذا كان المركب الكيميائى يسمح باستخدامه وعند أى مستوى من الاستخدام . بكلمات أخرى فان هذا الحكم والقرار من المكونات الهامة لتحليل العلاقة بين الخطر والفائدة . هذا يقدم كذلك مرونة للوكالات التشريعية لاتخاذ قرارات وافية .

الأسلوب النموذجي لتحليل الخطر – الفائدة يتمثل فى تقدير وفهم كل الأخطار المعروفة وكذلك الفوائد من استخدام الكيميائيات . هذا بالرغم من أن محدودية الاستخدامات العلمية وطبيعة ونوع الأخطار فى حاجة الى التحليل . مرة أخرى يكون من المهم أن نتذكر فى أى تحليل للفوائد والأخطار يكون من الضرورى معرفة وتحديد نظم استخدامات المركب الكيميائى ومثال ذلك إذا كان المركب دواء أو مركب كيميائى زراعى أو مضاف للغذاء أو أى مركب كيميائى بيئى . هذا مطلوب لتحديد المستخدم الحقيقى والمستهلك الفعلى والذان سوف يتأثران من التأثيرات المعاكسة للمركب الكيميائى أو يحققون فوائد ومكاسب من الاستخدام . فى بعض الحالات يتضمن تحليل الخطر – الفائدة وضع قوائم للأخطار والفوائد الخاصة التى تحدث للمستهلكين . على هذا النهج قد يتناول البعض الفوائد الصحية والاقتصادية التى تعود على المستهلكين ومثال ذلك استخدام المبيدات لزيادة الإنتاجية الزراعية وحماية الصحة العامة من غولاء ناقلات الأمراض والحشائش . هذه الفوائد الخاصة فى حاجة الى وزنها وفهم الاعتبارات الاجتماعية والسياسية .



جدول (٧-٣) : مواصفات وإدارة المخاطر البيئية

<u>* المصدر Source</u>	
- طبيعة المصادر ومسببات المخاطر	- الحوادث المبكرة
- مكان ووقت الضرر	- المادة أو المواد المسؤولة عن الضرر
<u>* المسارات Pathways</u>	
- المسارات البيئية	- سرعة انتقال الخطر
- طبيعة الخطر	- نوع الانتشار
- التأثيرات Effects	- بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
- الفوائد - الأخطار - الأخطار العكسية - الأخطار غير العكسية (لا شفاء) - التأثيرات المعاكسة - النوع الحاد / النوع المزمن - السمية الوراثية - التأثيرات الطفورية / الخلقية / السرطانية - بيانات عن العلاقة بين الجرعة والتأثير - بيانات عن التأثيرات الجغرافية - بيانات عن التأثيرات السكانية - بيانات عن التأثيرات التنشيطية : الحاضر / الغائب - بيانات عن التأثيرات الشاملة على البيئة	- بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
<u>* حالة المعرفة Status of knowledge</u>	
- توفر وتيسر المعرفة العلمية حول المركب الكيميائي : بيانات معملية - بيانات ميدانية / وبائية	- بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
- تيسر وتوفير التقديرات - النماذج المحتملة	- بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
- تيسر البيانات المقارنة / المماثلة للجارية	- بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
- طبيعة الاستجابة من قبل العامة والحكومة	- بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
<u>* المقدرة على الإدارة Management Capability</u>	
- المصادر المطلوبة	- المصادر المتوفرة فعلا
- السلطة والصلاحيات التشريعية - النواحي الفنية / الأجهزة - القوى البشرية - النواحي المالية	- الاستجابة للطوارئ

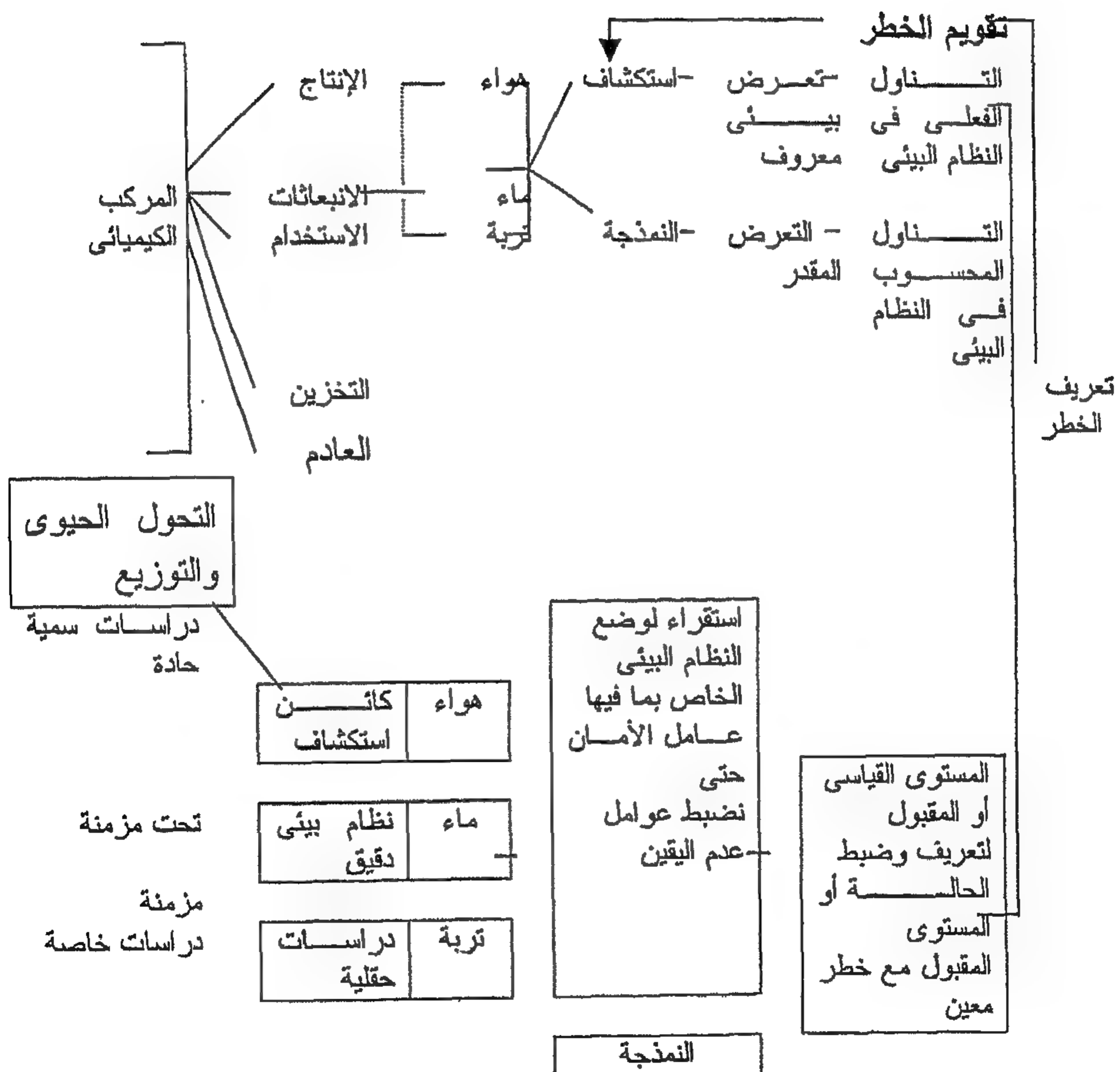
كما ذكر سابقا فان الكيميائيات البيئية لها مستويات من السمية وكذلك مستويات من الأمان . مستوى أمان المركب الكيميائي على الإنسان يستنتج بناء على مخرجات الدراسات المختلفة مثل :

- أ - الدراسات الخاصة بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة في المعمل .
  - ب - مستوى الاتساخ أو المخلفات في الدراسات الحقلية .
  - ج - بيانات الدراسات والملاحظات الوبائية أو تعرض العمال للمستويات الوبائية من المركب الكيميائي .
  - بعض الدراسات تقدم معلومات مباشرة بينما يتحصل على معلومات أخرى من خلال التجارب المناظرة . مستويات أمان المبيدات على الإنسان قد تشتق مباشرة من الدراسات أ ، ب ، ج أو غير مباشرة من خلال الدراسات .
  - د - تجارب معملية عن الامتصاص الجلدي للمبيد في الحيوان .
  - هـ - دراسات حقلية على الحيوانات خاصة بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة .
  - و - العوامل الخاصة بدور الجلد في الإنسان ( الأشكال ٧-١ وحتى ٧-٤ ) .
- خلاصة القول أن النواحي العريضة لتقييم الخطر تأخذ بعناية احتمالات وتتابعات بعض التأثيرات الضارة التي تتسبب عن الكيميائيات البيئية وكذلك الفوائد التي يحققها المركب للإنسان والمجتمع بوجه عام .

### قيمة التركيز الأدنى المقبول Minimum Acceptable Concentration value

يختصر إلى MAC Value . إن وجود عدد كبير من الكيميائيات السامة في بيئة العمل أدت إلى تحقيق اهتمام عالمي . لقد أدى هذا الوضع إلى الحاجة لوضع قيم للتركيزات الدنيا المقبولة لمختلف الكيميائيات . هذا مطلوب للتنبؤ بالتأثيرات المعاكسة الممكنة للكيميائيات على الإنسان . قيم MAC تعني حماية صحة الإنسان في مكان العمل . هذه القيم تقدم الأساس لتقييم التأثيرات السامة المؤثرة أو أمان التركيز السائد في مكان العمل من المركب الكيميائي . التركيز الأقصى المقبول Maximum Acceptable Concentration هو أقصى تركيز مسموح بوجوده من المركب الكيميائي في الهواء (على صورة غاز أو بخار أو جسيمات) في مكان العمل . هذا التركيز وبناء على المعلومات المتاحة الآن يعتبر آمناً أو لا يحدث ضرر على صحة العمال ولا يسبب مضايقات محسوسة . تحت الظروف القياسية فإن التعرض للمركب الكيميائي البيئي يمكن أن يتكرر على امتداد فترة طويلة بمعدل ٨ ساعات كل يوم . هذا يكون متوسط عمل أسبوعي ٤٠ ساعة . لقد تم حساب هذا التعرض بمقدار ٤٢ ساعة أسبوعياً في المتوسط مع أربعة أسابيع متتالية للمصانع التي تعمل ٤ ورديات . كقاعدة عامة فإن قيمة MAC تتكامل كمتوسط تركيز على امتداد فترة تمتد حتى يوم عمل مع ورديّة واحدة . من الضروري عند وضع قيمة MAC أن يؤخذ في الاعتبار التأثيرات السامة للكيميائيات على

الفرد . من الناحية العلمية فان معيار الصحة وخطوات الحماية تمثل الأهداف الرئيسية بدرجة تفوق النواحي التقنية والاقتصادية . لذلك فان المعلومات المتعمقة عن التأثيرات الصحية المهنية ( التعرض المهني ) للكيميائيات ونظام التداول للمركب من أهم المدخلات . فى الأساس فان التجارب الأدمية على الإنسان لها أولوية بالمقارنة بالبيانات على الحيوانات . الوثائق المناسبة والدقيقة غير متاحة لمعظم الكيميائيات السامة بشكل كبير والقائمة غير كاملة بشكل كامل.



شكل (٧-١) : تقييم الخطر من الكيميائيات

## معايير تقييم السمية

- مادة الاختبار مادة جديدة
- جدلية مع البيانات القديمة / الحالية
- سبب استخدامات جديدة
- \* في حاجة الى بيانات أكثر
- لأنها لم تستخدم من قبل على الإطلاق
- تحتاج لبيانات إضافية على السمية / التمثيل .الخ

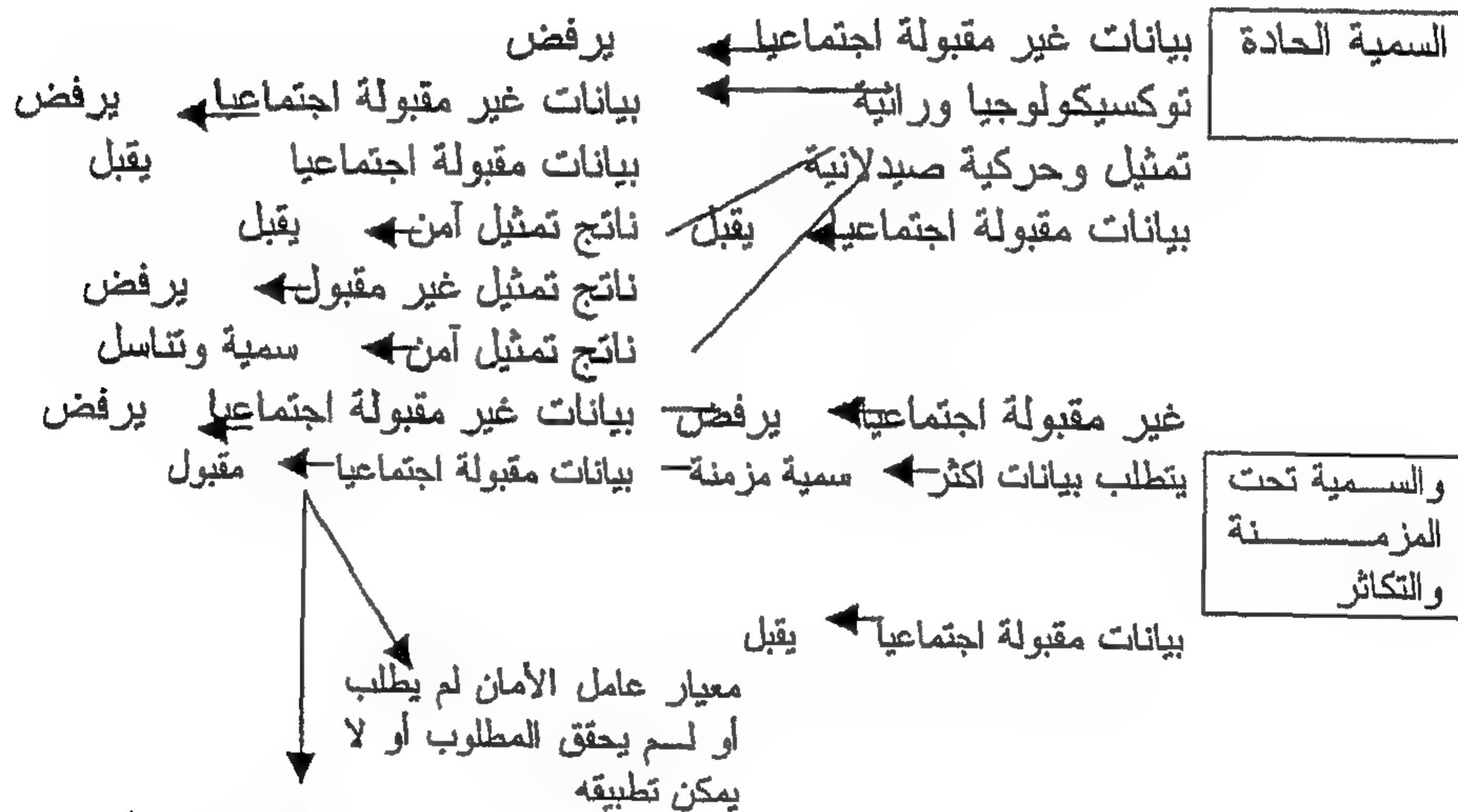
### تعريف المركب تحت الاختبار

تعريف أسلوب وطريق التعرض

الفم الجلد الجهاز التنفسي طرق أخرى  
عمل تقييم أولى

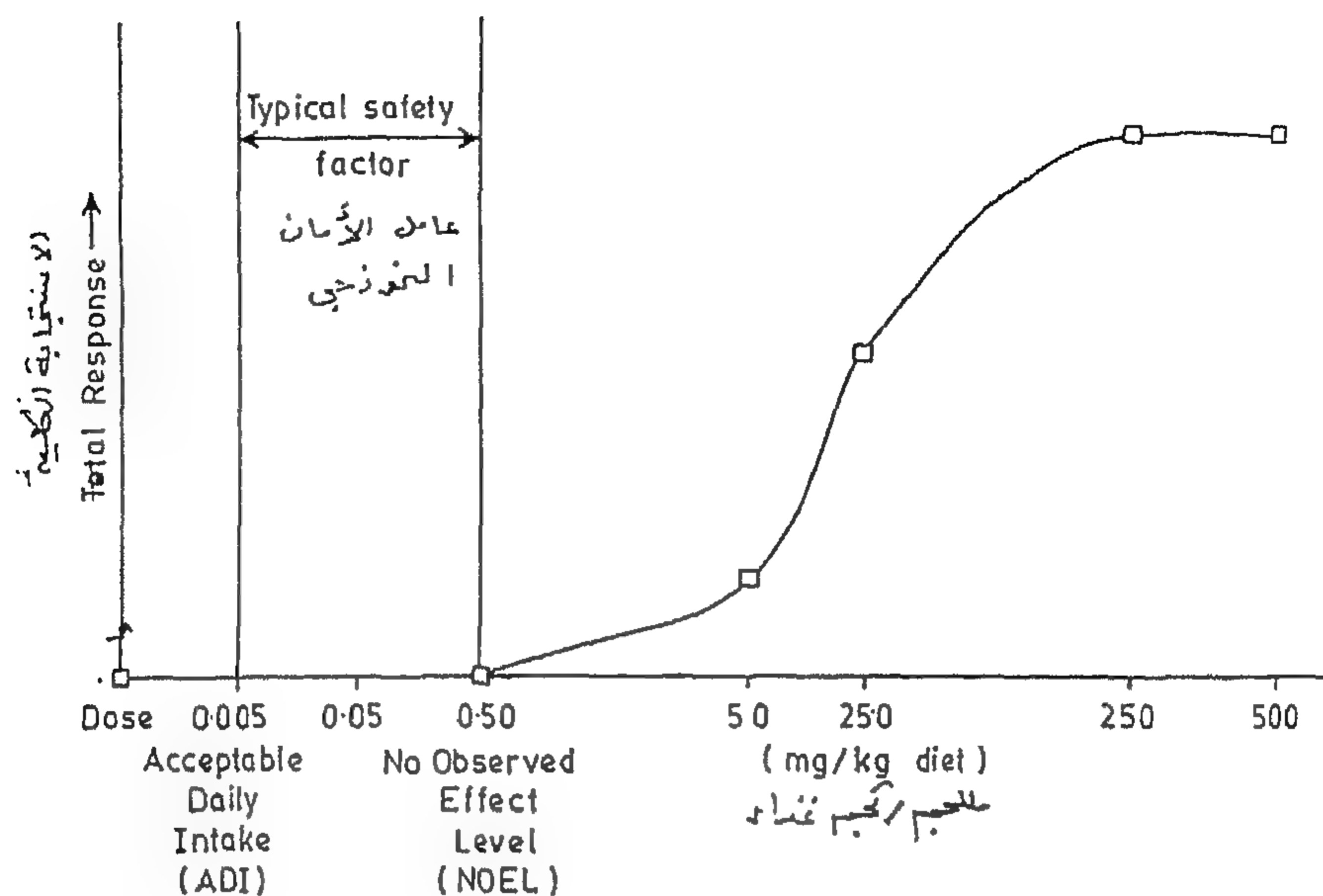
يسبب مشكلة خطيرة / تأثيرات معاكسة  
النتائج مبشرة وملائمة ولكن البيانات غير كافية  
يرفض المركب  
يقبل وينتقل لطرق تقييم متقدمة

### \* السمية الحادة Acute toxicity

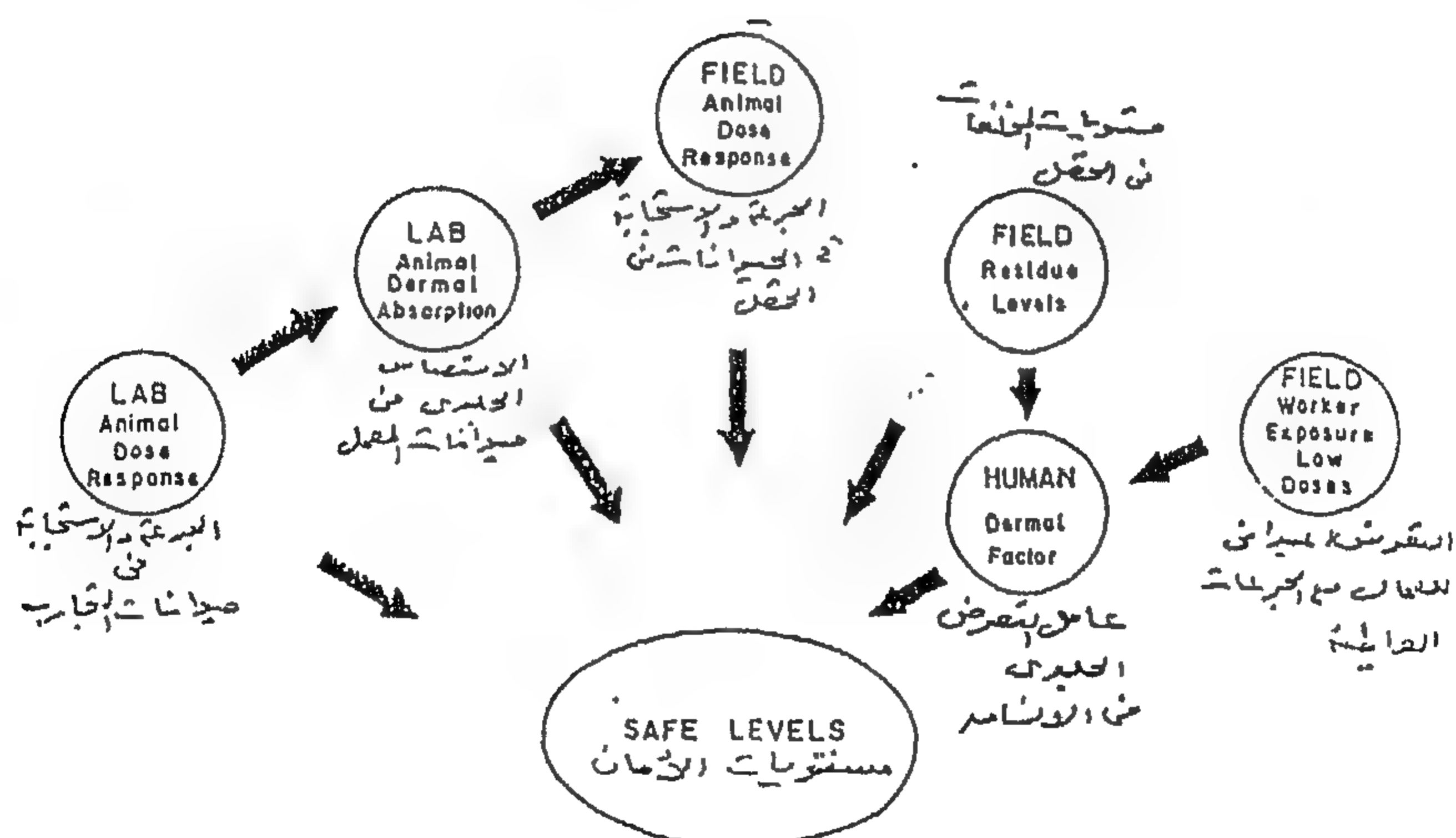


شكل (٧-٢) : تقييم السمية الكيميائية





شكل (٣-٧) : تطبيقات عامل الأمان



شكل (٤-٧) : البيانات المطلوبة لوضع مستويات الأمان للكيميائيات البيئية مثل المبيدات

من الأهمية أن نتذكر أن عامل التركيز الأدنى المقبول MAC طبق على الأفراد الأصحاء فقط . هذه القيم لا يمكن تطبيقها بشكل صحيح في المواقف غير العادية من صحة الناس كما في حالات السيدات الحوامل وكبار السن والمرضى ومن يعانون من اختلال فسيولوجي . قيم التركيز MAC لا تعطى ثوابت تمكن من الحساب العلمي الآلى بالكمبيوتر عن وجود أو غياب الضرر على الصحة من المركب الكيميائي بعد التعرض القصير أو الطويل المدى كما أنه لا يمكن الوقوف على حدوث الضرر يقينياً أو مع شيء من الشك على صحة الإنسان . هذا الاستنتاج يمكن عمله فقط على أساس المخرجات الطبية مع الأخذ في الاعتبار كل الظروف الأخرى كل حالة على حدة . لذلك فإنه في الأساس أتفق على أن القائمة الخاصة بالتركيزات الدنيا المقبولة MAC ليست بغرض الحكم المسبق في الحالات الفردية للناس . إن الاعتماد على قيم MAC لا تغنى عن الحاجة الى الاستكشاف البيئي للعمال المعرضين .

حيث أن الهدف من قيم MAC تتمثل في حماية صحة الإنسان فان الحرص مطلوب في وضعها وإدخالها حيز التنفيذ بنظام مدروس ومنظم . النظام الدورى المنتظم في تحليل الكيمائيات في مكان العمل وتمثيلها في صورة كمية في الهواء تم تطويره . هذا النظام يكون وحدة متكاملة لإدارة الصناعة مع هدف بيئى ووحيد عن أمان العمال من التعرض للكيمائيات . هذا يدعو الى التنسيق مع فروع معرفة أخرى مثل العلوم الطبية والبيوكيميائية والإحصائية وتحليلها لأن هذا العمل ضرورى للوصول الى اقتراب عقلانى لحل المشكلة .

بسبب العوامل الجغرافية المناخية يوجد احتمالات وإمكانات أن تركيز المركب الكيميائي في مكان العمل قد لا يظل ثابت على امتداد العام حيث يحدث العديد من التفاوت والتباين . لذلك فان دراسة العينات لابد أن تكون عملية مستمرة مع ضرورة تحقيق تمثيل جيد للعينات العشوائية . نظام العمل في الصناعة يجب أن يؤخذ في الاعتبار كذلك . يجب أن يوضع جدول زمنى لتقدير معنوية التقديرات والقياسيات عن قيم التركيز الأدنى المقبول للمركب الكيميائي خلال فترة محدودة . بقدر الإمكان يجب أن تجرى دراسات العينات على مستوى التنفس وبالقرب من منطقة العمل . عند تحليل العينات البيولوجية فان التمثيل وحركية الإخراج للمركبات وكذلك نواتج التمثيل يجب أن تؤخذ في الحسبان هذا الاقتراب يجب أن يكون تشخيصياً ويكرر على فترات منتظمة .

بوجه عام فان قيم التركيز الأدنى المقبول MAC تصلح فقط للتعرض لمركب مفرد ونقى . لا يمكن أن يستخدم هذا المعيار تحت لا ظروف لمكون واحد لمخلوط الكيمائيات في الهواء أو في مكان العمل أو على مركب تجارى قد يحتوى على ملوثات

ذات سمية عالية وخطيرة . قيم MAC لمخاليط الكيمائيات يمكن أن تمثل فقط كمعيار وتقدير بعد إجراء دراسات توكسيكولوجية خاصة . في الحقيقة فإن المعلومات المتوفرة عن قيم MAC لمخاليط الكيمائيات مازالت محدودة وفي حاجة الى مزيد من الاهتمام .

## المدخل الخامس

### العمليات المعملية الجيدة

### Good Laboratory Practice ( GLP )

#### مقدمة :

تجرى دراسات السمية لتقييم التأثيرات العكسية الممكن حدوثها على العديد من المركبات الكيميائية الجديدة على الحيوانات والإنسان . هذه الدراسات ضرورية الإجراء للحصول على معلومات تستخدم لوضع مدى دقيق للأمان للمركب مع كل استخدام مقصود. لذلك فإن الهدف الأولي من دراسة التوكسيكولوجي الوصول الى الكشف الدقيق والتحديد الكمي والتقييم والاستقراء للبيانات التي تسفر عنها التجارب على الحيوانات وانعكاسها على ما قد يحدث للإنسان تحت ظروف التعرض السائدة . في منتصف السبعينيات تولد بعض الشك فيما يتعلق بنظام الاختبارات التوكسيكولوجية التي تستهدف تزويد الجهات التشريعية بما هو مطلوب . البحوث التفصيلية تؤدي الى تجهيز ووضع التشريعات وما يطلق عليه العمليات المعملية الجيدة (GLP) . لقد قدمت التشريعات GLP لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٧٧ . تحتوي هذه التشريعات على الطرق التي تستخدم في الدراسات المعملية غير السريرية . لقد أجريت ووضعت هذه التشريعات للتأكيد على جودة وتكامل البيانات التي تسلم لوكالة التشريع وبناء عليها تتخذ الإجراءات التشريعية من قبل السلطات .

من الضروري أن تنتمي التشريعات المعملية الجيدة GLP بعملية الهيكله للهيئات والظروف التي تجرى هذه الدراسات تحت مظلة التخطيط والأولويات والاستكشاف والتسجيل وكتابة التقارير . تصمم العمليات GLP's لملاحظة الانحرافات عن الروتين ويكون الهدف منها التحكم على نتائج الدراسة . لقد قيل أن GLP تستهدف استكشاف العملية وليس العملية نفسها أي , GLP's monitor the monitoring of the process , but not the process directly . التشريعات الخاصة بعمليات GLP لا تضطلع باستقراء وتمثيل الدراسة . هذه التشريعات تقدم بعض الفوائد لمجموعات العمل أو الدراسة التي تقوم بإجراء بحوث قبل السريرية . مثال ذلك أن GLP تقدم :

أ - معلومات دقيقة عما تتوقعه المجموعة مع استمارة تسجيل عن طبيعة ومحتوى البيانات .



ب- تساعد في اكتساب المعرفة عن الطرق التي يجب أن تستخدم في إصدار الكتب والسجلات في المعمل .

ج- تهيئة الباحث والفريق البحثي نحو الاستجابة الفورية والتعامل مع تقارير الوكالة التشريعية تبعاً للاستمارات والنماذج الموضوعية .

د - إعطاء الثقة للمشغلين في المعمل حول تيسر السجلات والملاحظات الضرورية المطلوبة لأي تحليل في المستقبل للنتائج وقد يعد مسجل بالدراسات المرجعية من قبل وكالة التشريع إذا كان ذلك مطلوباً .

هـ- المساعدة في تبسيط إجراءات الإدارة على القائمين بالبحث خاصة في الدراسات ما قبل السريرية Preclinical .

التشريعات الخاصة بالعمليات المعملية الجيدة (GLP) تشمل العديد من الطرق والخطوات الهامة والتي نذكرها فيما يلي :

- تأكيد الجودة
- التوثيق
- مواد الاختبار
- الشخص القائم بالعملية
- الاحتفاظ بالسجلات
- طرق التشغيل القياسية (SOP's)
- اختبارات الجودة

### وحدة تأكيد الجودة ( QAU ) Quality Assurance Unit

الغرض في تأكيد الجودة والذي يعرف ويشار إليه باختبارات الجودة Quality control والتي تؤكد أن الدراسات التي تجرى في توافق مع تشريعات GLP . من خلال هذه العملية فإن الإدارة تؤكد على أن النتائج ستكون في شكل مناسب . يجب أن يكون في المعمل برنامج موثق لتأكيد الجودة (QAP) حيث تجرى الدراسات بأشخاص مدربين جيداً على دراية بطرق الاختبارات والمهام الموكلة إليهم . هؤلاء الأشخاص ليسوا هم المشتركون في الدراسات الروتينية التي تجرى في المعمل . عضو الفريق العامل في وحدة تأكيد الجودة عليه بعض المسؤوليات منها :

- ١- القوائم بالعمل في وحدة تأكيد الجودة يجب أن يختبر على فترات دورية وعليه أن يقوم بالكشف الدوري للتأكد من أن الدراسات تجرى تبعاً لطرق التشغيل القياسية (SOP's) والتأكد كذلك من أن أعضاء الفريق في الوحدة على إلمام كافٍ بخطة الدراسة .

٢- فى حالة ما إذا كان هناك انحرافات عن خطة الدراسة وطرق التشغيل القياسية يكون على وحدة تأكيد الجودة (QAU) إحاطة الإدارة ومسئول أى المدير المسئول عن الدراسة عن هذه التغيرات .

٣- وحدة تأكيد الجودة يجب ان تراجع التقارير النهائية التى تؤكد أو تنمشى أو تتعارض مع الطرق القياسية وخطوات التحليل والملاحظات الموصفة فى التقرير النهائى وما إذا كانت تنمشى وتتفق مع البيانات الأساسية للدراسة .

٤- على وحدة تأكيد الجودة تجهيز ومراجعة الاستنتاجات والعبارات التى يتضمنها التقرير النهائى . التقرير يتضمن بعض المعلومات مثل تواريخ الفحص والتواريخ التى تم فيها إرسال هذه النتائج الى مدير الدراسة والإدارة .

تعتمد جودة الدراسة على ثلاثة مكونات :

- ١- الرجل العلمى المشتغل بالجودة .
- ٢- المعمل أو الهيئة التى يجرى فيها العمل .
- ٣- التخطيط والتنفيذ للدراسة واستقراء البيانات المتحصل عليها .

تعتمد جودة الرجل العلمى بشكل جزئى على نوعية المعرفة العلمية وفى جزء آخر على صحة القرارات التى يتخذها . لذلك فان هذا الرجل العلمى له دور كبير فى تمثيل البيانات واستقراء النتائج وطريقة الاستفادة من البيانات . يقوم المعمل بدور هام جدا يتمثل فى توفير وإعداد كل المدخلات القياسية مثل استمارات هيكل وجدولة العمل وطرق التشغيل القياسية وغيرها . من المتطلبات الهامة لوحدة تأكيد الجودة QAU تحقيق الاتصالات بين العاملين فى الوحدة وغيرها بشكل فعال وتناسق . إن وحدة تأكيد الجودة ببساطة شديدة مسئولة عن الاحتفاظ وصيانة كل الوثائق مثل استمارات الهيكل العملية وكذلك البروتوكولات وطرق التشغيل القياسية . تقوم الوحدة كذلك باستكشاف كل خطوة من الدراسة على فترات منتظمة وتصون كل طرق وتقارير وملاحظات والاستكشاف أية معلومات أخرى . تقوم الوحدة كذلك بتقييم كل الدراسات وترسل التقارير الى الإدارة ومدير الدراسة أو الباحث المسئول فى المجموعة بما يفيد ويؤكد أن الدراسات قد أجريت تبعا للبروتوكولات الموضوعية والطرق الموصى بها دون أية انحرافات . وحدة تأكيد الجودة تستعرض كذلك التقرير النهائى للدراسة .

### الاحتفاظ بالسجلات Record – Keeping

أية دراسة تقليدية منظمة ومخططة جيدا تشمل التوكسيكولوجى تتطلب الحفاظ على سجلات وتدوينات مناسبة ترتبط بكل نواحى البحوث . التشريعات الخاصة بالعمليات

المعملية الجيدة GLP توضح أن كل البيانات الأصلية والبروتوكولات والعينات والتقارير النهائية وغيرها من الوثائق التي ترتبط بالبحث قد تم حفظها في مكان مركزي ويسهل الحصول عليها واتخاذها مرجعيا إذا دعت الحاجة الى ذلك . من العمليات الشائعة أن نجد توزيع التقارير والسجلات في أماكن مختلفة وليست مركزية . بسبب المشتغلين الذين يتركون العمل في الوحدة فإن هناك احتمالات كبيرة في ضياع التقارير والوثائق حيث توضع في أماكن غير معروفة يصعب الاستدلال عليها وقد تفقد وهذا هو الغالب . لذلك يصبح من الضروري العناية والاهتمام بشكل مطلق لحماية السجلات من أى نوع من الضياع .

### التوثيق Documentation

السجلات والتعزيز النهائي للدراسة في العادة يحتوى على تفاصيل هامة عديدة . هذه التفاصيل تتضمن طرق توثيق البيانات الكثيرة التي تتدفق تباعا من المعمل وتحليل هذه البيانات . بكلمات أخرى فإن التوثيق المناسب يشرح مسئولية ونظام استكشاف مراحل ودقة الدراسة . على كل عضو من الفريق البحثي والإداري بداية من الباحث ومدير مكتب التجريب والمساعدین والمكتب الفني ومسئولى الإحصاء ومديرى المكتب والأقسام التأكد بشكل حقيقى من تسجيل وتوثيق البيانات والنتائج . على كل عضو أن يطلع ويقرز في التقرير بعناية للتأكد ما إذا كانت هناك معلومة أو معلومات منسية أو مفقودة وإذا كان ذلك واقعا عليه أن يعرف السبب ويعطى بعض التفسيرات عن الواقعة . من الضروري استعراض البيانات الخام الأصلية في استمارات للتأكد من أن أى من الأرقام أو القيم قد نسيت أو فقدت أو حذفت أو كتبت أكثر من مرة مع القيم الجديدة ... الخ . إذا حدث أى من هذه الاحتمالات والتغيرات في استمارات البيانات الأصلية يجب التحديد المناسب لها وتعظيم أسبابها وتسجيلها .

### طرق التشغيل القياسية (SOP's) Standard operating procedures

طرق التشغيل القياسية المكتوبة (SOP) التي تؤكد على جودة وتكامل البيانات الواجب الحصول عليها يجب أن تكون متاحة في المعمل وتنمشى مع الإمكانيات المتوفرة فيه . طرق SOP لها مدخلات مختلفة للدراسة ومثال ذلك تحتاج الى كيميائيات قياسية واختبارات مرجعية وجواهر كشافة وأجهزة ونظم للاختبارات وطرق تأكيد الجودة وكذلك نظام لحفظ وتسجيل البيانات وكفاية وإعداد التقارير وتخزينه وصيانة البيانات . كل من هذه المدخلات يحتاج الى الوصف بشكل تفصيلي في بروتوكول SOP . المدخل الخاص بنظام الاختبار أو حيوان الاختبار يتضمن النواحي والنقاط التالية :

أ - توفير ظروف بيئية ملائمة وإمكانات مناسبة فى حجرات التربية والاحتفاظ بمزرعة حيوانات التجارب . إمكانات الاختبار يجب أن تشمل عدد كافى من الحجرات للتأكد من عزل حيوانات الاختبار ومزرعة التربية بحيث يكون هناك مناطق فاصلة بينهما هذا يؤكد بالضرورة عزل حيوانات وأفراد التجريب التى قد ترتبط بالكيميائيات الخطرة حيويًا .

ب- إمكانات مناسبة واجبة التوفير للتشخيص والعلاج والمعاملة ومكافحة الأمراض فى حيوانات التجارب . من الضرورة القصوى حماية حيوانات الاختبار من التلوث والإصابة لتجنب استخدام حيوانات اختبار غير سليمة صحيا وأقل من القياسية فى الدراسة.

ج- حيوانات التجارب التى تصل الى المعمل من الخارج يجب أن تعزل حتى يتم تقييم حالتها الصحية وقبولها تبعا لإجراءات الحجر الصحى القياسية .

د - خطوات وطرق تداول ونقل وتعريف والعناية بحيوانات الاختبار .

هـ- أقلمة وتجهيز ومعاملة وملاحظة وفحص حيوانات التجارب قبل وخلال وعند نهاية التجربة .

و - تعريف وتداول حيوانات التجارب التى تصبح مريضة و/أو ميتة خلال الدراسة وجمع وتعريف وتداول الأنسجة والعينات عند إجراء عينات المنظار وفرض الفحص النسيجي المرضى . كل هذه النواحي تتطلب أناس ذوي خبرات عالية وتدريب كافى .

## البروتوكول Protocol

قبل بداية أى دراسة يجب أن يكون هناك بروتوكول مكتوب بالتفصيل وليس مجرد توضيح بياني . يوضح البروتوكول أهداف وطرق إجراء الدراسة . يجب أن يحتوى البروتوكول المعلومات التالية :

- عنوان واضح وبيان مفصل عن الغرض من الدراسة .
- تعريف الاختبار والمقارنة والمادة المرجعية بالاسم وخدمة الملخصات المرجعية الكيميائية (CAS) والعدد أو الرقم الكودى .
- اسم وعنوان الكفيل واسم وعنوان المكان الذى به الإمكانيات وتجرى فيه التجارب .
- مقترح بداية التجريب ونهايته .
- أدلة وبراهين تؤكد الاختيار السليم لنظام الاختبار .



- عندما يكون ممكنا يفضل الإشارة الى عدد نظم الاختبار وعدد ومدى وزن وجنس ومصدر حيوانات المعامل في التجريب وأنواعها وسلالاتها والعمر .
- نظام وطرق وخطوات تعريف نظام الاختبار .
- وصف لتصميم التجربة بما فيها طرق السيطرة والتحكم في عامل التحيز .
- عندما يكون ممكنا يجب وصف و/أو تعريف الغذاء المستخدم في الدراسة وكذلك المذيبات . كذلك تعريف المواد المساعدة على الاستحلاب أو / والمواد الأخرى التى تستخدم لإزالة أو جعل مادة الاختبار فى صورة معلقة ونفس الشئ مع المواد القياسية قبل الخلط مع المادة الحاملة . يجب أن يتضمن الوصف المواصفات والمستويات المقبولة للملوثات التى يتوقع وجودها فى مواد التغذية والمعروف عنها مقدرتها على التداخل مع هدف أو خطوات الدراسة إذا وجدت بمستويات أعلى من المحددة فى المواصفات القياسية .
- طرق المعاملة وسبب اختيارها .
- يجب التعبير عن مستوى كل جرعة بالمليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم أو أى معيار آخر مناسب للاختيار أو المقارنة أو المركب الكيميائى المرجعى الواجب المعاملة به وطريقة وعدد مرات المعاملة .
- نوع وعدد مرات الاختبار والتحليل والقياسات الواجب اجراؤها .
- السجلات والتسجيلات الواجب عملها والحفاظ عليها .
- تاريخ الموافقة على البروتوكول بواسطة الكفيل وتاريخ توقيع مدير الدراسة .
- وصف طريقة التحليل الإحصائى المقترحة .
- كل التغييرات أو المراجعات التى أجريت وأدخلت على البروتوكول الموافق عليه وأسباب هذه الإجراءات يجب أن تذكر وتوثق وتوقع بموافقة المدير المسئول عن الدراسة وتحديد التواريخ فى كل مرحلة وحفظها مع وثائق البروتوكول .

### مواد الاختبار Test Materials

قبل الخوض فى تفاصيل الدراسة فإن كل اختبار أو أى مادة كيميائية مرجعية يجب أن تعرف بشكل مناسب مع إعطاء الاهتمام لتحديد الاسم وعدد المختصر الكيميائى والشفرة. كذلك يجب توصيف هذه البيانات التفصيلية بشكل كمى مثل أعداد التحضيرات والنقاوة / الشوائب والتركيب والتركيز . بسبب الظروف المغيرة للتخزين يجب أن تجرى التقديرات الخاصة بثبات المركب الكيميائى والمركب المرجعى . يجب أن يتحقق تجانس

المادة الكيميائية مع المذيب / المادة الحاملة / مخلوط العلف الغذائي ويسجل جنباً إلى جنب مع بيانات الثبات في المذيب / المادة الحاملة . من الأهمية بمكان أن يتم تخزين أو إرجاع العينة لكل اختبار من كل تحضيره للمركب الكيميائي بشكل مناسب لأغراض التحليل . يجب أن تكون أماكن تخزين مركب أو مركبات الاختبار الكيميائية في أماكن منفصلة عن أماكن تربية ووجود حيوانات التجارب . يجب الاحتفاظ بالسجلات عن الاختبار والمركب أو المركبات الكيميائية المرجعية . هذه السجلات يجب أن تشمل على سبيل المثال تاريخ الاستلام وكمية المركب تحت الاختبار وتوصيف المركب ... الخ . عبوة التخزين يجب أن توضع عليها البطاقة بشكل مناسب مع توضيح تاريخ انتهاء الصلاحية والتعليمات الخاصة بالتخزين . يجب أن توضح البطاقة ما إذا كان المركب الكيميائي يخزن في الظلام أو تحت التجميد . كل الجواهر الكشافة التي تستخدم في الدراسة يجب أن تزود ببطاقات توضح المصدر والتعريف وتركيز وثبات هذه المواد . كذلك فإن تاريخ تجهيز الجواهر الكشافة وفترة انتهاء الصلاحية مع تعليمات صريحة عن التخزين يجب تسجيلها بدقة .

### مهام القائمين بالدراسة Personnel

من الأهمية بمكان لتسهيل العمل توصيف المهام الموكلة لكل من يعمل في الدراسة وخبراته . يجب وضع برامج دورية بصفة منتظمة لتدريب العاملين ومسؤولي الدراسة ورجالات المعمل . من أهم عناصر التشريعات الخاصة بالعمليات المعملية الجيدة GLP ما يتعلق بضمان وضع برامج جديدة لتأكيد الجودة (GAP) ذات مكونات عديدة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي :

- ١- ضرورة تزويد المعامل بحيوانات تجارب سليمة وصحية .
- ٢- العناية وصيانة وحماية الحيوانات من خلال تجهيز مربى قياسي .
- ٣- ضرورة توفير فريق عمل مدرب جيداً ومساعدين ذوي خبرة كبيرة من تخصصات مختلفة مثال أخصائي الأمراض والكيمياء السريرية والكيمياء التحليلية والتوثيق والتقييم وخبراء الاستقرارات ... الخ .
- ٤- ضرورة توفير الأدوات المناسبة وأجهزة التحليل بما يمكن من تسجيل البيانات مع درجة كبيرة من الدقة والمصدقية .
- ٥- التدريب المستمر للفريق البحثي المشارك في الدراسة .
- ٦- ضرورة تحقيق نظام فعال لاختبارات الجودة يمكن من الكشف عن جميع بروتوكولات التوثيق والطريقة القياسية SOP's وكذلك المساعدة في كتابة التقارير وجمع البيانات وتخزينها .

- ٧- ضرورة وجود نظام للاتصالات يشمل كل أفراد الفريق البحثي للوقوف على مجريات الدراسة وتطورها والاطمئنان على البيانات .
- ٨- كل وثائق البيانات الأصلية وغيرها من المعلومات مثل البروتوكولات وتجهيز العينات وتجهيز الشرائح التوضيحية والتقارير النهائية ... الخ . المرتبطة بالدراسة يجب أن تحفظ على الرفوف في نهاية الدراسة .

## REFERENCES

- Environmental Protection Agency, 'Good Laboratory Practice Standards for Health Effect', United States Federal Register, Vol. 54, No. 158, (August 17, 1989) pp. 34067-34074.
- Environmental Protection Agency, 'Good Laboratory Practice Standards for Health Effects', United States Federal Register, Vol. 44, No. 91, (May, 1991), pp. 27334-27375.
- Inborn, S.L., 'Quality Assurance Practice for Health Laboratories', (American Public Health Assoc., Washington, USA), 1978.
- National Archives and Records, 'Protection of Environment', United States Federal Register, Vol. 40, CFRCHI, Part 160 (July 1, 1992), pp. 142-154.
- Paget, G.E., (Ed.), 'Good Laboratory Practice', (M.T.P. Press, Ltd., Lancaster). 1979.
- Paget, G.E., and Thomson, R., 'Standard Operating Procedures in Toxicology', (M.T.P. Press Ltd., Lancaster), 1979.
- W.H.O. 'Principles and Methods for Evaluating Toxicity of Chemicals', Part I, Environmental Health Criteria, No. 6, World Health Org., Geneva, 1978.

## المدخل السادس

### بعض جوانب وحوادث التسمم من النباتات

#### مقدمة :

التوكسيكولوجيا النباتية من الأمور متعددة النواحي العلمية والبيئية ذات الطبيعة الخاصة بسبب تشوش الفكر والفهم نحو أمان المنتجات الطبيعية خاصة النباتات . قد يتقبل الإنسان وجود نباتات سامة ومبيدات سامة وأدوية سامة ولكن يظل السؤال : كيف له أن يتقبل هذه الحقائق ؟ ركزت في المداخل السابقة على ترسيخ مفهوم أن السموم النباتية ليست ضارة على طول الخط فما يعتبر سام قد يكون مفيداً في علاج العديد من الأمراض المستعصية . تساءلت قبلاً عن العقاقير والعلم المنوط بها . لقد خلق الله سبحانه وتعالى الداء والمرض وفي نفس الوقت خلق لنا الدواء منذ الخليقة الأولى . نتساءل ماذا كان الإنسان يداوى نفسه وبأى شيء كان يتداوى في الأزمنة الأولى وقبل بزوغ فجر الدواء وعلوم الكيمياء والصيدلة وغيرها . لم يكن هناك سبيل أمام هذا الإنسان المكلوم والمصاب بالمرض سوى النباتات البرية التي كانت ومازالت تغطي وجه الأرض وقد استعمل بناء على الخبرات المكتسبة هذه النباتات أو أجزاء منها في العلاج والتداوى . البرديات والنقوش التي وجد على جدران المعابد والأهرامات تؤكد مهارة وخبرات المصريين القدماء في الإلمام بأسرار الأعشاب وأضرارها ومنافعها فقد استخدموها للعلاج والتخطيط والقتل في الحروب والدسائس والجرائم . الطب الفرعوني مازال لغزاً محيراً حتى الآن حيث كان يعتمد على النباتات والزيوت النباتية في علاج العديد من الأمراض مثل تجاعيد الوجه والإمساك .

لقد برع الهنود في الاستفادة من الأعشاب كما ورد في المرجع الهندي فيراس حيث تم وصف ما يزيد عن ٧٠٠ نبات منها الصبر والكركم واللحلاح وغيرها . كذلك صدر دستور الأدوية الصيني المسمى بن تساو ( مجموعة الأعشاب ) وقد أشار إلى ما يزيد عن ٣٠٠ نبات منها الأفيون والقرفة وغيرها . من مشاهير العصر اليوناني والروماني في توصيف والاستفادة من النباتات في علاج الأمراض أبقراط ( ٤٥٠ ق ٣٠ ) وثيوفراست ( ٣٧٠ - ٢٨٧ ق.م ) وديسפורيدس الذي قام بشرح الفوائد والمضار لما يقرب من ١٠٠٠ نبات منها الأفيون والعنصل والأرجوت والسكران وكذلك العالم اليوناني جالينوس . من العرب الذي ساهموا في هذا الموضوع جابر بن حيان ومن أشهر ما كتبه " السموم ودفع مضارها " حيث ذكر نباتات عديدة منها السكران والأفيون والحنظل . من المشاهير أبو



بكر الرازي ومن أشهر كتبه " ما لا يحضره الطبيب " ومن أشهر أقوال هذا الباحث ( ٨٥٤ - ٩٢٦ ) والتي مازالت سارية وصالحة حتى الآن : " إذا كان في استطاعتك أن تعالج بالغذاء فابتعد عن الأدوية " . " إذا أمكنك أن تعالج بعقار واحد فتجنب المركب من أكثر من عقار " لا يمكن أن نتناول موضوع النباتات الطبية دون ذكر العالم الجليل " ابن سينا " ( ٩٨٠ ميلادية ) وكذلك ابن البيطار الذي عينه الملك الصالح الأيوبي رئيسا للعشابين في مصر . هل من أحد ينكر أو يتناسى تذكرة داود التي أعدها العالم القدير داود الانطاكي حيث أحصى العقاقير والأعشاب ووضع أساسيات استخدام النباتات والأعشاب في التعاويذ والأحجية والبخور وهي مازالت مرجع عظيم حتى وقتنا هذا .

مع نهاية القرن الحادي عشر انفصلت مهنة الطب عن مهنة الصيدلي وظهرت فئة العشابين والعطارين والذين تفننوا في جمع الأعشاب وتصنيفها واقتراح الوصفات بناء على الحدس والخبرات المكتسبة . كان تجفيف وسحق الأعشاب وتجهيزها على صورة مساحيق من أسهل الطرق وأكثرها تداولاً . هل نغفل ما ساهمت به النباتات في إنقاذ حياة الملايين من الأمراض بالرغم من أن ما صنف على أنه مادة كيميائية دوائية يدخل في نطاق المواد السامة . ها هي أوراق نبات الديجتاليس التي تحتوي على الجليكوسيدات التي تستخدم في علاج أمراض القلب ومادة الكينين من قلف الكينا الذي أنقذ الملايين من الملاريا وجذور الرادلفيا لعلاج ضغط الدم . الشيء بالشيء يذكر حيث اليابانيون والصينيون كانوا يستخدمون مسحوق زهور الكريزانتيم في صيد الأسماك وطرد البعوض والذباب ونفس الشيء مع أوراق الدخان وجذور الديريس . مازال الموضوع مفتوحا ويقدم كل يوم جديد سواء في اتجاه الفائدة أو الأضرار . هذا يؤكد مرة أخرى أنه لا توجد مادة آمنة بشكل مطلق ولا ضارة بشكل مطلق ولكن الأمان نسبي والضرر نسبي أيضا . لذلك فإن التعامل مع السموم بما فيها المبيدات ولو كانت من مصادر نباتية يجب أن يتم تحت مفهوم ومظلة "الفائدة في مقابل الضرر" .

عودة أخرى الى ماثورة أبو بكر الرازي بالابتعاد عن الدواء إذا كان يمكن تحقيق العلاج بالغذاء والشفاء من عند الله سبحانه وتعالى . لماذا هذا التحذير لأن الرجل بعلمه وأمانته وخبرته ودراساته تأكد من وجودا لعدد من السموم النباتية بالرغم من أنه في ذلك الوقت لم يكن هناك علم السموم " التوكسيكولوجي " ولا علم العقاقير . القول المكمل الخاص بتجنب الأدوية المركبة ( مخاليط الأدوية ) أي تجنب خلط أكثر من عقار وعلى نفس المنوال والمفهوم تجنب خلط أكثر من نبات . قال الرجل هذا منذ أكثر من ١٠٠ عام ومازال كلامه ماثورا . حيث لا يوجد من يقر بالخلط خاصة إذا كان عشوائيا . عندما نشترى تقاوى الا نشترط ونتأكد من نقاوتها وعدم احتوائها على بذور غريبة فما بالك لو

كانت البذور الملوثة للأصل سامة وتستخدم كدواء . هل نستطيع تجنب حدوث تسممات للأشخاص الذين يتناولون المخاليط . الخلط قد يكون من غير قصد وبدون عمد أو يكون متعمد بسبب الغش والاحتيال . إذا سألتني عن السمية في حالة المخاليط قد أستطيع أن أضمن أو نخمن سويا ما قد يحدث عند خلط مركبين وبعد ذلك لا نستطيع . قد يقول قائل أن النظم الحيوية والنماذج الرياضية الحديثة تستطيع أن تعطي مؤشرات عن توكسيكولوجيا المخاليط . أقول أن هذا وارد ولكنه لا يجعلني أقر بسياسة الخلط واستخدام المخاليط دون دراسات كافية . هذا الأسبوع جاءني بحث من سوريا جامعة حلب قام صاحبه بخلط مستخلصات الثوم مع الفلفل الأحمر الحريف وخلطة أخرى بين الفلفل والخردل (زيوت) وقام الباحث بتقييم الفاعلية ضد حشرة الخنفساء الناسجة ووجهت لسيادته سؤالاً عن الهدف من هذا الخلط وكيف يتحصل على معرفة عن التوافق الخلطي بين المكونات وإذا كانت الفاعلية ضد الحشرة جيدة فماذا عن السمية على الثدييات ؟

### من نشوء إلى نشوء : نظرة تاريخية عن السمية النباتية

التوكسيكولوجيا النباتية ذات تاريخ غني من جراء التجارب والخبرات الإنسانية . دراسة التاريخ تساعد في تجنب الأخطاء ومنع الازدواجية في البحث واكتساب نواحي جديدة وتحسين التعاون بين الجهات المعنية . لسنا في حاجة للتذكير بأن التوكسيكولوجي من أقدم العلوم .

### النشوء الأول The first Genesis

المعلومات المتوفرة عن السمية النباتية تعتمد على الكتابات الأساسية القديمة من الشرق ( شرق البحر الأبيض المتوسط ) وما تبع ذلك من الدول والثقافات الأوروبية . المعلومات التي ذكرت في عدن عن النشوء الأول أوضحت أن النباتات جيدة وضارة . كل النباتات فيما عدا واحد في الحديقة كانت جيدة . استهلاك الثمرة الممنوعة في شجرة المعرفة للخير والشر أدت إلى حدوث الموت في العالم ( النشوء - الكتاب المقدس ) بعد وصول هذه المعلومة إلى الأرض ثم منع الإنسان من أكل أية ثمار من أشجار أخرى تخص الرب وهي شجرة الحياة . لقد تكلمت الكتابات في المزامير والحكمة الهندية عن شجرة الحياة . لقد قيل أن الرب يقطن الجبل المقدس في سيناء بينما الآلهة الأخرى تسكن الجبال الخاصة بها بجبال الأولمبيك وما تحتها ومنها ينزلون إلى الأرض في الكهوف والحدائق : كل إله من الاثنى عشر الآلهة شجرته الخاصة ومثال ذلك أن الآلهة زيوس كانت له شجرة البلوط . الخير والشر كلاهما ظهر على الأرض مع النباتات . الآلهة نورس كانت شجرة الكرامة إلى كانت تنمو في اتجاه الجحيم بينما تؤكل جذورها بواسطة الشيطان

هذه كلها خزعات ولكني قصدت أن أشير إليها كي أوضح النظرة والتطور التاريخي للتوكسيكولوجيا النباتية منذ القدم وارتباطها بالحاضر والمستقبل كذلك .

استطرداً لهذه المقولات والاعتقادات قيل أنه حيث أن الإله الأعظم والآله الأخرى لكل منهم شجرة بينما الإنسان له نباتاته الخاصة التي تسمح له بالهروب من الدنيا إلى النواحي الروحية أو الترفيفية . التأثيرات قد تكون على صورة شعور بالنشاط بشكل معتدل أو تشنجات عنيفة ونشوة عميقة . أليس هذا ما يحدث مع متعاطي المخدرات وعقاقير الهلوسة في الوقت الراهن ؟ أليست هذه هي نفس الأعراض التي نشاهدها على حيوانات الغابة التي تأكل الأعشاب المخدرة أو المنشطة دون معرفة ؟ الكل يعرف أن نباتات العائلة الباذنجانية أحد مجاميع النباتات النفسية والتي تستخدم على مستوى العالم . الناس الذين يحدث لهم تسمم بنباتات هذه المجموعة يستجيبون بشكل غير تقليدي أو إجباري لأية اقترحات تقدم لهم لدرجة أنهم قد يعتقدون بأنهم حيوانات . في المعتقدات الهوميرية يعتقد أن الشخص الذي يتناول بعض نباتات العائلة الخبازية يصاب بالعتة ويتصرف مثل الكلب الوولف . هناك نبات آخر من نفس المجموعة يزيد من الحساسية لتقبل أية مقترحات . إن مضغ جذور نبات السكران تساعد الكهنة على مخاطبة الآله بشكل جيد . هنود بيرو يتحملون الارتجافات والتشنجات التي تحدث من جراء شرب شراب من ثمار الداتورا مما يمكنهم من التحدث مع الآلهة بسرية . العديد من مختلف نباتات العائلة الباذنجانية كانت تستخدم لزيادة التأثير السام للمشروبات الكحولية مما دعى بالألمان لإيقاف استخدام بذور السكران في البيرة ( Fuhner ، ١٩٢٦ ) .

لقد تركزت القوة والمعرفة في مصر وكذلك الخصوبة الزائدة . حيث أن البلاد محاطة بالصحراء زاد اهتمام الناس بالنباتات وتزايدت معرفتهم بسميتها . لقد رأى الفراعنة أن اللوتس هو مصدر الحياة واعتبروا الشجرة مقدسة . تشير الكتابات الموجودة على جدران المعابد إلى نواحي مختلفة من المعرفة عن أنواع النباتات السامة كما في حالة السمية الضوئية التي ترجع إلى حشيشة Ammi majus من قراءات موسى عن طائر السلوى السام في معسكرات إسرائيل تعلمنا أن السموم ( احتمال كونيوم ماتولاتوم ) يمكن أن تمر إلى اللحم وأن شدة التسمم ترتبط بالجرعة ( الإنجيل المقدس ) . لقد عرف مفهوم العلاقة بين الجرعة والاستجابة منذ زمن بعيد قبل بارسيلوس في العصور الوسطى . بعد ذلك حدث تحول في مركز القوى والعلوم بعد تدهور حضارات مصر وبابل حيث انتقلت هذه الحضارات شرقاً وشمالاً إلى آسيا وبعد ذلك غرباً إلى اليونان وروما . بالرغم من تراكم الخبرات والحكم عبر الأزمان والعصور فإن الناس لا تتعلم منها أحياناً ولا تتعلم من التاريخ مما يجعلها تقاسى من العديد من الظواهر التي كانت معروفة قبلاً . في أحد



الحمالات الحربية مر الهنود عبر بلدة تريبيزوند فى آسيا وحدث لهم تسمم ومعاناة عندما أكلوا عسل نحل سام من جراء رحيق مجموعة من نبات البونتيك أزاليا (رودوديزوردين لوتيوم) . لقد تكرر نفس القصة فى عام ٦٧ قبل الميلاد برغم من وصف زينوفون للحالة التى مر بها فى آسيا وإشارته القوية الى العلاقة بين الجرعة والاستجابة .

القدماء لم يقوموا فقط بتسجيل التأثيرات البيئية عليهم أنفسهم ولكن دونوا ملاحظاتهم عن تأثيرهم على البيئة . لقد رأى هومر غابات واسعة تحترق ورعى الماعز منع إعادة نمو هذه الغابات . لقد لاحظ بلاتو تصحر مساحات شاسعة من الغابات بسبب قطع الناس الأخشاب لإقامة المباني . الحروب استهلكت كميات كبيرة للأغاية من الأخشاب . لقد استخدم Xerxes ٤٢٠٧ سفينة فى حملته ضد الرومان . لذلك لا غرابة فى أن معظم بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط خالية من الغابات فى الوقت الراهن . لقد حلت نباتات السيراس (البراقعة) والبراكن محل البلوط والسدر الجبلى . لقد أدت الزراعة والرعى والامتداد العمرانى الى استمرار التصحر ... أليس هذا ما حدث ومازال يحدث فى مصر . لقد حدثت الفترة الكلاسيكية للمعرفة النباتية فى عصر Reason التى ازدهرت بفلاسفة اليونان الذين وجدوا تعضيد وتأيد من الاسكندر الأكبر . لقد لاحظ بعض العلماء حتى وقتنا هذا أن الفيلسوف هيبوقارش أصر على أن الأعشاب ومنتجاتها وغيرها من الأدوية تستخدم فقط فى علاج الأمراض المعروفة جيدا . لقد أرسى هذا الفيلسوف مفهوم الجرعة والاستجابة حيث قال عن الخشخاش وعصارته بالحرف الواحد : كمية صغيرة منه تشفى وتخفف من الآلام بينما الكمية الكبيرة منه تسبب الخمول أو النعاس . سأتركها بالإنجليزية كما كتبها :

A Small amount relieves sufferiag , a larger amount brings drowsiness and still larger dose kills .

وأضاف ان الجرعة الأكبر تحدث القتل .

مع اختيار روما توزعت القوى خلال دول وسط أوربا . حتى هذه الثقافات كانت تفتقر الى اللغة المكتوبة ومن ثم لم تساهم بشكل كبير فى معلوماتنا العلمية ومن ثم لم تضيف لدن جاءوا بعدها . لقد أثرت هجرة هذه الثقافات خلال سنوات القهر أو الاستعمار الى توزيع النباتات . لقد انتقلت النباتات النافقة والبذور بشكل حر بينما أعيد توزيع الحشائش عرضيا . لقد كانت خبراتهم وعاداتهم الموجهة لهم نحو أى النباتات تستخدم فى الطعام أو الأدوية وأيها تستخدم فى النواحي النفسية والعقلية . هذا عاد بهم مرة أخرى للوقوف على توكسيكولوجيا هذه النباتات . لقد استخدمت النباتات فى الأمور الدينية بواسطة الكهنة كمؤثرات للخير والشر وكذلك كأدوية بواسطة رجال الطب والعلاج وأسلحة فتاكة



بواسطة القتل . الحقيقة والزيف خلال هذه الحقبة من الزمن يصعب تجميعها وتسجيلها . لقد تم اقتحام أوروبا الغربية بواسطة المسلمين . خلال القرن السابع انتشر الإسلام خارج المنطقة العربية جنوبا عبر شمال أفريقيا حتى الأطلنطي والشرق عبورا الى جنوب آسيا وحتى جزر جنوب غرب الباسفيك . لقد انتشر الإسلام في جنوب أوروبا وامتد خلال البلقان وحتى بوابات فيينا قبل الانحسار . بعد ذلك ظهرت العديد من أمهات الكتب عن الأعشاب مالهها وما عليها وكانت المعلومات الموجودة فيها مأخوذة من الملاحظات والخبرات . بعد ذلك بدأت النباتات تأخذ مكانة عظيمة من الناحية العلمية بفضل مجهودات العالم الكبير لينيس .

لقد استتبع اكتشاف نصف الكرة الأرضية الغربي حدوث أوربية لأمریکا . لقد كانت هناك اختلافات بين أمريكا وأوروبا بسبب أن الرجل في أمريكا كان هو مالك الأرض ومشارك في التصويت الانتخابي . عندما طلب المواطن الأمريكي مساعدة الحكومة في حماية حيواناته من التسمم النباتي حدثت استجابة فورية وفي عام ١٩٨٤ تم الاستعانة بالملك فيكتور بواسطة وزارة الزراعة الأمريكية لدراسة التسمم بالنباتات . مع هذا الاقتراب تم استكمال الموسوعة النباتية لثيوفراستس ولينيس وفيكتور وبذلك أصبح علم توكسيكولوجيا النباتات واقعا وحقيقة . لقد تعاونت العديد من الهيئات العلمية والدول في سبيل حل مشكلة التسمم بالنباتات واكتملت موسوعة بحثية كبيرة في السبعينيات .

### النشوء الثاني The second genesis

لقد حدث انتشار وحركة في النباتات وزادت المشاكل وتم تلخيص هذا الوضع في النشوء الحديث وقد ظهر ذلك واضحا في أغاني وموسيقى مشاهير الروك في بريطانيا في أغنية " عودة الحشيشة العملاقة Hogweed " من خلال استيرادها من جنوب روسيا الى إنجلترا وما استتبع ذلك من حدوث تسممات جلدية خطيرة . بعد ذلك اتسعت دائرة التعاون والمعرفة عن التوكسيكولوجيا النباتية .

### REFERENCES

- Baumann, H. (1994). The Greek World in Myth, Art and Literature, Timber Press, Portland.
- Bible, King James Version, Cambridge University Press, Cambridge.
- Fuhner, H. (1926). Solanacenae as drugs: An historic-ethanological study. Naunyn-Schmiedenberg (ed), Archives of Experimental Pathology and Pharmacology, III, 281-294.

## بعض حوادث التسمم بالنباتات فى البرازيل وأرجواى

لقد حدثت تسممات خطيرة على الحيوانات فى البرازيل ولاية ريو جراند دوسول وفى أوروغواى من جراء تناول نباتات سامة . فى هذا المقام سوف نستعرض مع الاختصار بعض هذه الحالات . لقد لوحظت حالات التسمم النباتى فى الأغنام البرازيلية فى مقاطعة ريو جراند دوسول ببلدية ريو جراند وكذلك فى أقسام لافالما ومالدونادو وسيرو لارجو ودورازند فى أرجواى . حدث التسمم من نبات *Halimium brasiliense* حيث اجتاحت الأغنام نوبات مرضية مع شلل فى العضلات وآلام فى الرقبة وتشنجات وقصور فى حركات الأطراف . هذا المرض موسمى حيث تحدث معظم الحالات فى الفترة من أغسطس وحتى نوفمبر . يختلف حالات الشلل وعدم الحركة ( ١ - ١٥ % ) ولو أن بعض الفلاحين يقدرها بحوالى ٥٠ % عندما تسود ظروف الجفاف . عندما استبعدت الحيوانات من الحظائر بعد ملاحظة الأعراض وصلت نسبة الموت من ١ - ٥ % فى ظروف الجفاف وفى بعض المزارع كانت نسبة الموت مرتفعة حتى ٣٥ % ( من Riet Correa - وآخرون ، ١٩٩٥ ) . لم تكن الأضرار الميكروسكوبية معنوية وكان الضرر الرئيسى على صورية فجوات تحتوى فى بعض الأحيان على بقايا المحاور العصبية أو الخلايا الملتزمة مع تحلل فى المحور متبوعا بانتفاخ فى الميلين مع اختفاء الأكسوبلازم . وجدت صبغة عرفت على أنها سيرويد ليبوفوسكين فى الخلايا العصبية والخلايا النجمية وخلايا كوفر والخلايا الملتزمة للطحال والندب الليفية . لقد أظهرت تجارب التغذية على الأغنام أن المرض يتسبب من تناول *H. brasiliense* بكميات من ٢١٠٠ الى ٣٠٠٠ جم / كجم .

لقد تم تسجيل حالات تسمم فى الأبقار من جراء تناول نبات *Nierembergia hippomanila* فى شمال غرب أرجواى . لقد وصلت نسبة الشلل من ١٠ - ٨٠ % بينما لم تحدث وفيات . لقد لوحظت معظم الحالات البوائية فى أبقار اللبن فى القطعان بعمر ٣ - ٤ سنوات . تحدث التسممات فى أى وقت من السنة من يناير وحتى نوفمبر . تحدث معظم الكوارث فى المراعى المزروعة أو فى حقول القمح والشعير الموجود بها الأسطبلات . الأعراض السريرية تشمل إسهال اللعاب والإسهال والخمول وآلام بطنية وحركات دورية للرأس والأطراف . تعاني الأبقار من نقص إنتاج اللبن . يحدث شفاء للحيوانات المصابة بالتسمم فى غضون أسبوع بعد استبعاد الحيوانات من مكان الرعى ( Odini وآخرون ، ١٩٩٥ ) . لقد وجد أن أقل جرعة سامة من النبات الأخضر على الأبقار والأغنام تساوى ١٥ جم / كجم . الأعراض المرضية السريرية تشابه تماما الأعراض التى لوحظت فى الحقول . يحدث شفاء فى معظم الحيوانات خلال ١ - ٨ يوم

وقد مات عجل صغير واحد بعد أن تناول ٥٠ جم / كجم . مواضع الضرر الأساسية كانت نزيف في الأمعاء الغليظة ونزلة والتهاب في الأمعاء البسيطة . النباتات الجافة غير سامة على الأبقار أو الأغنام . أحد العجول التي تناولت جرعة ٥ جم / كجم على امتداد عشرة أيام ظهرت عليها الأعراض السريرية بعد آخر جرعة مما يعنى حدوث تأثير تراكمي للنبات . بعض الأغنام التي تناولت جرعة ٢٠ جم / كجم ظهرت عليها أعراض الإسهال وضيق التنفس وآلام البطن والخمول وزيادة إفراز اللعاب . لقد تم تعريف البيروول - ٣ - كارباميديين كمركب مسئول عن هذه السمية النباتية ( Buschi and Pomilio ، ١٩٨٧ )

لقد شوهدت أعراض تسمم في الخنازير عندما تغذت على أرز ملوث بنسبة ١٣% من بذور نبات *Aeschynomene* spp . لقد شملت الأعراض السريرية عدم تناسق القامة والسقوط وصعوبة الوقوف بعد ذلك ثم رقود أو اضطجاع أفقى . لقد كانت الاستجابات العكسية وحركة الأطراف والحساسية والشهية كما هى . لقد حدث شفاء في الحيوانات بعد ٢ - ١٤ يوم . أظهرت الفحوص النسيجية حدوث تلف متمثل في أنوية المخيخ . لقد كان موضع الضرر الأول بعد ٢٤ ساعة من تناول الغذاء الملوث ببذور هذا النبات عبارة عن فجوات في الخلايا العصبية وتزداد مع الوقت مع فقد البرانشيما . لقد لوحظت أعراض تسمم في الأبقار التي تغذت على نباتات *veinembergin* *hippomanica* في شمال غرب أوروغواي . لقد وصلت نسبة الشلل ١٠ - ٨٠% بينما لم تحدث وفيات كما سبق القول . لقد شوهدت أربعة حالات من التسمم بنبات *Anrgallis* *arvensis* في قسم بيسندى بأوروغواي خلال ديسمبر ١٩٩٤ ويناير ١٩٩٥ في حقول الشعير والقمح المزروعة للعلف . لقد تأثرت الأبقار من الأعمار المختلفة . لقد كانت نسبة الشلل ٧ - ٣٠% بينما وصل الموت الى ٥٠ - ٨٦% . في بعض الحالات استمرت الحيوانات في التغذية ٧ - ١٥ يوم قبل ظهور حالات التسمم وفي حالات أخرى استمرت الأبقار في الحقول ٣٠ - ٤٥ يوم قبل ظهور أعراض التسمم السريرية . لقد حدث تسمم لثمانية نعاج من بين ٢٨٩ وماتت بعد الرعى في الحقول نفسها التي حدث فيها تسمم للأبقار . لقد لوحظت حالة أخرى في الأغنام والأبقار دون أن تظهر أعراض تسمم في صغار البقر . أظهرت علامات التسمم فقد شهية الطعام والخمول ونقص الوزن وإسهال مدمم وتشنجات عضلية وتشنجات . لقد حدثت زيادة في يوريا السيرم والكرياتينين والماغنسيوم وقد كانت فترة ظهور الأعراض السريرية من ٢ - ١٥ يوم .

لقد لوحظ التسمم من نبات *Xanthium stramarium* في ريوجراند دوسول وأوروغواي خلال سبتمبر وأكتوبر . لقد حدث في الأراضي الرملية بعد الفيضان عند



حواف الأنهار والخلجان . بعد أسبوع وحتى أسبوعان بعد رجوع مستويات المياه للمستوى الطبيعي حدث نمو كثيف للنبات وقد أكلت الحيوانات بما فيه الكفاية من البادرات النامية في مرحلة تكون الفلقات مما أدى الى حدوث التسمم . تراوحت نسب الموت بين ٣ - ٨٢% ( Mendz وآخرون ، ١٩٩٤ ) . لقد ظهرت الأعراض السريرية بعد ساعات قليلة من التناول وكان على صورة تدهور في العضلات وهبوط وزيادة معدلات التنفس وضربات القلب وعدم توافق حركي بعد ١٢ - ٢٤ ساعة من الأعراض . أظهرت التشريح انتفاخ الكبد مع لون أحمر مسود وكانت جدران المثانة البولية ملتهبة . لقد كانت التجاويف البللورية والبريتونية محتوية على سائل أصفر . لقد لوحظ وجود براز مدمم أو مخاطي في المستقيم . لقد وجد نزيف في الكبد . كانت السمية متكررة الحدوث في العجول الصغيرة مع جرعات ٧,٥ - ١٠ جم / كجم من الفلقات .

لقد لوحظ تسمم من *Cycas revoluta* في الأبقار في أوروغواي وتسمم في نبات *Laritana camara* في الأغنام والأبقار وتسمم من *Erechtites hieraifolie* في الأبقار في شرق أوروغواي ومن نبات *Nerum oleander* في أوروغواي وجنوب البرازيل في الأبقار .

## REFERENCES

- Buschi, C.A. and Pomillo, A.B. (1987). Pyrrole-3-carbamidine: a lethal principle from *Nierembergia hippomanica*. 863-865.
- Mendez, M.C., Santos, R.C. and Riet-Correa, F. (1994). Intoxicacao por *Xanthium* sp. (carrapicho) em bovinos. Boletim do Laboratorio Regional de Diagnostico 14, 27-30.
- Odini, A., Rivero, R., Riet-Correa, F., Mendez, M.C. and Gianechinni, E. (1995). Intoxicacion por *Nierembergia hippomanica* en bovinos y ovinos. Veterindria Uruguay 30, 3-12.
- Riet-Correa, F., Mendez, M.C. and Schild, A.L. (1993). Intoxicacoes por plantas e micotoxicoses em animais domesticos. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- Riet-Correa, F., Mendez, M.C., Pereira Neto, O., Soares, M.P., Vieira, M.A., Silva, E.A., and Soares, M.P. (1995). Intoxicacao por *Halimium brasiliense* em ovinos. Boletim do Laboratorio Regional de Diagnostico 15, 32-37.
- Timm, C.D. (1996). Intoxicacao por *Aeschynomene* species em Suinos. Msc Thesis, Faculdade de Veterinaria, Universidade Federal de Pelotas, Brazil.



## أسماء النباتات السامة Poisonous plant names

### مقدمة :

التوكسيكولوجيا النباتية تتغير لذلك تعتبر المعلومات عن النباتات السامة في غاية الأهمية للتأكيد على أن نفس الاسم يستخدم على المستوى العالمي . هناك حاجة لكل من الاسم الشائع والعلمي لتسهيل الاتصال والتبادل بين العامة وكذا بين العلماء . لقد تم تجميع قوائم عن النباتات السامة خاصة النباتات الوعائية السامة على الإنسان والحيوان . لقد جهزت هذه القوائم وجمعت أربعة مرات في القرن العشرين القائمة الأولى كانت تحت عنوان " النباتات السامة في كل البلدان " والتي طبعت عام ١٩٠٥ بواسطة برنارد سميث . لقد نشرت القائمة الثانية عام ١٩١١ كجزء من كتاب Amanual of poisonous plants لعالم النباتات الأمريكي باميل . تعتبر هذه القائمة الوحيدة التي تحتوى على أسماء كاملة التعريف . لقد طبعت القائمة الثالثة عام ١٩٢٣ وهي تعتبر مراجعة لقائمة برنارد سميث . القائمة الرابعة تحت عنوان النباتات السامة في العالم وزعت في صورة وثائق منسوخة عام ١٩٤٩ ( تمت المراجعة الثالثة عام ١٩٥١ ) بواسطة مولدنيك . لقد ظهرت كتب ووثائق وإصدارات ومجلات عن أسماء النباتات السامة كما في Kingsbury (١٩٦٤) ، Everist ، (١٩٨١) ، Cooper and Johnson (١٩٨٤) ، Lampe and McCann (١٩٨٥) ، Kellerman وآخرون (١٩٨٨) . من هذه القوائم نجد أنها تحتوى على ٦٧٢ نوع في ١٦٤٦ جنس مع ٢٥٥ عائلة . يوجد ١١٦١٤ اسم شائع . الأسماء النباتية توجد في حروف لاتينية ومعظم الأسماء الشائعة مكتوبة بالإنجليزية . قائمة النباتات السامة تمثل ١ % من النباتات الوعائية المعروفة على مستوى العالم .

### أسماء النباتات السامة

تبعاً للدستور الدولي لتسمية النباتات فإن الاسم النباتي يتكون من جزئين هما اسم الجنس واسم النوع كما في المثال التالى *Arbus precatorius* L. وهو الاسم الذى نشر بواسطة لينيس عن الفول . الوصف اللاتيني ينشر لكل نوع . يوجد نموذج قياسي لتعريف كل نوع نباتي وهو النبات الجاف أو المحفوظ أو العينة (type) الموجودة في الموسوعة أو مكان الحفاظ على الأصناف النباتية . في بعض الحالات تكون الرسوم مقبولة . استعمال الاسم يعتمد على النوع المرجعي مع المقارنة بالعينة المحفوظة . بعض العينات أعطيت أكثر من اسم نباتي ومن هنا وضعت قواعد للتسمية يلتزم بها جميع العاملين في هذا المجال . لذلك تعاضم دور علم تقسيم النبات "Plant taxonomy" حيث أن الاختلافات في

التقسيم لابد وأن تستوجب تغيرات فى الأسماء العلمية . من المفترض أن تشير الأسماء النباتية لمعاني معينة إلا أنها فى بعض الأحيان تكون وصفية . الجدول (٧-٤) يعطى أمثلة عن أسماء النباتات السامة ومشتقاتها . يمكن تمييز المكان الجغرافى من الاسم بسهولة فى بعض الحالات مثل Californicum وفى أحيان أخرى يصعب ذلك خاصة إذا كانت التسمية اللاتينية غير دارجة . أحيانا تستخدم أسماء الأماكن بشكل واسع مثل Canadense وكذلك Montana ( جبل ) و arvensis بمعنى Field ( حقل ) و Canvallaia بمعنى Valley ( وادى ) .

بعض النباتات تسمى بأسماء الحيوانات مثل Delphinium على أساس الشبه بالدولفين Dolphin . بعض الأسماء تصف بعض خصائص النباتات مثل الإشارة الى عدد الأوراق أو وجود بقع أو لون معين للفاكهة الثمار . بعض الكلمات تحمل معاني خاصة مثل الكاذب Pseudo فى Pseudoacacia على عكس الأسماء النباتية التى تكون فى الغالب عرفية فان الأسماء الشائعة عندما وضعت فى البداية كانت ذات معاني . الأسماء ليست قياسية بين مجاميع الناس ومع تغير اللغة تتغير الأسماء كذلك . الاسم الشائع dogwood لم يشتق من Canine ولكن من الكلمة الإنجليزية القديمة dagge وهى تعنى الشيء الحاد وهو عادة سكين قطع اللحم . لذلك يوجد اسم آخر هو قاطع الخشب الحاد Skewer wood الأسماء قد تشير الى خصال أو سلوكيات . الاسم النباتى المحتوى على الكلمة saint أو maiden تعنى الإيجابية على عكس النظرة السالبة فى أسماء الكلب dog أو الشيطان devil إن فهم القليل من الأسماء القديمة تسهل فهم الأسماء الشائعة . هناك بعض الأسماء مثل wort تعنى نبات و تعنى زهرة مستديرة و gowan تعنى زهرة صفراء أو بيضاء و bunk كلمة مشتقة من العربية بمعنى جذر عطرى .

قواعد البيانات Databases ( أتركها بالإنجليزية لمن يريد )

The checklist of poisonous plant names is organized in a DataPerfect database. It contains species binomial and author, synonyms, common names, and references of toxicity in the major plant toxicology texts. In the future journal citations will also be cross-referenced to the plant names. Part of the files from the database are available in the World Wide Web (WWW) at the address [HTTP://VM.CFSAN.FDA.GOV/~DJW/README. HTML](http://vm.cfsan.fda.gov/~djw/readme.html).

Validity of plant names in the project is based on the GRIN database (Germplasm Resources Information Network) developed by

USDA to support the archiving of germplasm materials. This database includes names of economically important and poisonous plants. It contains fully qualified botanical names, synonyms, some common names, a unique identifying code number for each taxon, reference to the Latin description or diagnosis for the plant, and pertinent taxonomic literature. The Internal address is [HTTP://WWW.ARS-GRIN.GOV/NPGS/TAX](http://WWW.ARS-GRIN.GOV/NPGS/TAX).

جدول (٧-٤) : أسماء بعض النباتات السامة المختارة

Name	Meaning	Example	Comments
Canadense	of Canada	<i>Menispermum canadense</i> L.	ME US, Canada
Colchicum	of Colchis	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Old country on Black Sea
Halepense	of Aleppo, Syria	<i>Sorghum halepense</i> L.	Latinized place name
Montana	mountain	<i>Amica montana</i> L.	
Arvense	field	<i>Equisetum arvense</i> L.	
Ranunculus	little frog	<i>Ranunculus abortivus</i> L.	Marsh where frogs live
Aquilinum	eagle	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	
Delphinium	dolphin	<i>Delphinium barbeyi</i> -Huth	bud resembles a dolphin
Hyoscyamus	pig bean	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	
Helenium	Helen of Troy	<i>Helenium hopseii</i> L.	
Nicotiana	Jean Nicot	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	
Mercurialis	mercury	<i>Mercurialis annua</i> L.	
Triphyllum	3 leaved	<i>Arisaema triphyllum</i> (L.)	
Maculatum	spotted	<i>Conium maculatum</i> L.	spots on the stem
Rubra	red	<i>Actaea rubra</i> (L.)	color of the fruit
Avena	ancient coats	<i>Avena sativa</i> L.	
Festuca	ancient fescue	<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	
Linum	ancient flax	<i>Linum suitatissimum</i> L.	

## REFERENCES

- Bernhard Smith, A. (1905). Poisonous Plants of All Countries. J. Wright and Company, London, UK.
- Bermhard Smith, A. (1923). Poisonous Plants of All Countries, 2nd ed. Bailliere Tindall Cox, London, UK.
- Cooper, M.R. and Johnson, A.W. (1984). Poisonous Plants in Britain and their effects on Animals and Man. Ministry of Agriculture Fish Food Reference Book 161.
- Everist, S.L. (1981). Poisonous Plants of Australia, revised ed. Angus and Robertson, Sydney.
- Kellerman, T.S., Coetzer, J.A.W. and Naude, T.,W. (1988). Plant Poisonings and Mycotoxicoses of Livestock in Southerm Africa. Oxford University Press, Capetown, Republic of South Africa.
- Kingsbury, J.M. (1964). Poisonous plants of the United States and Canada. Prentice-Hall, Englewood Cliff, NJ.
- Moldenke, H.N. (1951). Pisonous Plants of the World, 3rd ed. Mimeographed copy, Yonkers, NY.
- Pammel, L.H. (1911). A Manual of Poisonous Plants. Torch Press, Cedar Rapids.



## بعض الدراسات والاستراتيجيات لتقليل سمية بعض الأعشاب في مراعى غرب أمريكا

حشيشة اللوكو Locoweed من أكثر مجاميع النباتات السامة انتشاراً في غرب أمريكا . يوجد ما يزيد عن ٥٠٠ نوع من حشيشة الجنس Astragalus و ٢٢ نوع من Oxytropis في شمال أمريكا بينما يوجد ١١ نوع فقط عرف عنها أنها تسبب ظاهرة Locoism . مجاميع من حشيشة اللوكو تدور في حلقات وجودية مع حدوث إصابات وبائية في السنوات المطيرة ولكنها تموت في ظروف الجفاف ( Welsh ، ١٩٨٩ ) . حوادث التسمم عادة تصل الى الكوارث ( Ralphs and Bagley ، ١٩٨٩ ) . التسمم بحشيشة اللوكو يزد مزمناً ولا تظهر علامات التسمم إلا بعد أسابيع من استمرار رعى الحيوان .

يوجد المركب الكيميائي سوينسونين Swainsonine بمستويات قليلة جداً في حشائش اللوكو ( ٠,٠١ - ٠,٣% وزن جاف ) ( Molyneux وآخرون ، ١٩٨٩ ) . سوينسونين الكالويد صغير يشبه السكر يحدث تثبيط لانزيمات الفا- مانوسيديز وكذلك مانوسيديز II مما يؤدي الى تراكم الجليكوبروتينات غير المتحركة في الفراغات وحدث جليكولة شاذة للهورمونات وأغشية المستقبلات والأنزيمات ( Stegelmeier وآخرون ، ١٩٩٤ ) . لقد وجد أن التسمم يرتبط بشذوذ وظيفي في الغدد الصماء ووظائف التناسل والمناعة والقناة الجوفمغوية . التغيرات السريرية تشمل الهبوط الوظيفي وعدم التناسق ونقص الخصوبة في الذكور والإناث والإجهاض وتشوه المواليد وأخير الولادة وحدث فشل في القلب مع زيادة كبيرة في النبضات ( James وآخرون ، ١٩٨١ ) . بالإضافة الى الضمور في العضلات .

السوينسونين يذوب في الماء ويمتص بسرعة من القناة الجوفمغوية ويدور خلال أجهزة الجسم ويتم إخراجه في البول واللبن والبراز . بعد فترة وجيزة من سحب الحيوانات من الرعى ٥ - ٦ يوم لا يبقى أى سم في السيرم . إن انعكاس تأثيرات التسمم تحدث ببطء حيث يستلزم مرور أسابيع أو شهور كي تشفى الخلايا وتعود للقيام بوظائفها الطبيعية . يحدث فقط لبعض الخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي ولا يمكن استعواضها مرة أخرى . مواضع الضرر غير العكسية هذه تجعل من قيمة الحيوانات التي تعاني من التسمم محل تساؤل . السوينسونين الموجود في حشائش اللوكو يدمر التناسل في الحيوانات . التأثيرات الأساسية على تطور الجنين تشمل تأخير نمو المشيمة ونقص تكوين الأوعية وموت الجنين ونزيف . لقد أظهرت الدراسات باستخدام الأشعة فوق الصوتية أن

حشائش اللوكو تقلل من ضربات قلب الجنين وتسبب عدم انتظام ضربات القلب مما قد يؤدي الى تراكم السائل في المشيمة ( hydrops amii أو allantois ) . هذه العوامل تساهم في موت الجنين وتحفيز الإجهاض ( Ellis وآخرون ، ١٩٨٥ ) . إن تناول حشائش اللوكو بواسطة الأغنام الحوامل يؤدي الى تشوه الهيكل العظمي بالرغم من أن السوينسونيين لا يحدث هذا التأثير بشكل خاص .

العجول التي تولد من إناث تغذت على حشائش لوكو حدث لها أضرار في النمو ( Astorga ، ١٩٩٢ ) . لقد لوحظ ببطأ قيامها بعد الولادة كما تعاني من نقص الألفة مع الحظيرة كما لا تبحث عن أمهاتها . لقد كانت الولادة طويلة بشكل غير عادي مع أن المواليد كانت أصغر من المتوسط . إذا لم تلقى المواليد من أمهات أكلت حشائش اللوكو الرعاية الكافية تموت كلها . مع هذا فإن العجول المسممة تشفى بسرعة ( Pfister وآخرون ، ١٩٩٣ ) . يتم إخراج السوينسونيين في اللبن ( Molyneux وآخرون ، ١٩٨٥ ) . العجول الصغيرة في الحضانة والعجول التي تغذت أمهاتها على حشائش اللوكو تظهر عليها مواضع ضرر على نفس منوال القطط التي تغذت لبن من أبقار كانت تتغذى على حشيشة اللوكور ( James and Hartle ، ١٩٧٧ ) . حشائش اللوكو تنقص من الخصوبة في كلا الذكور والإناث . يحدث تلف في تكوين الحيوانات المنوية وضرر ونقص في الشهوة الجنسية في الخراف وتلف الدورة والحيض ومعدلات الالتقاء في الإناث .

#### استراتيجيات التعامل مع هذه المشكلة ( إدارة المشكلة )

يجب أن تمنع الحيوانات من أكل كميات زائدة من حشائش اللوك خلال الفترات الحرجة عندما تكون أكثر شهية من غيرها من النباتات الخضراء . معظم حشائش اللوك متوطنة وتنمو في بعض البيئات فقط أو في أنواع معينة من الأراضي . إن منع الرعي في المراعى المحتوية على حشائش اللوك في الأوقات الحرجة تمنع التسمم . إن لجوء الحيوانات لهذه الحشائش نسبي يتوقف على توفر الغذاء والظروف الخاصة بالمصادر الغذائية الأخرى . بعض الحيوانات تعلمت تفضيل حشائش اللوك . العادات والسلوكيات من العوامل الهامة للتغذية على هذه الحشائش . على كل حال يجب منع الحيوانات من أكل هذه الحشائش تجنباً لحدوث السمية وتقاديا لجذب حيوانات أخرى للرعي عليها . يجب ألا يحوى العلف المخزن على هذه الحشائش لذلك فإن العلف المجهز يعتبر من أحد وسائل مجابهة هذا التسمم . استخدام مبيدات الحشائش للتضاد على هذه النباتات السامة من الوسائل الاستراتيجية الهامة كذلك في إنتاج مراعى نظيفة خالية من النباتات السامة مع مراعاة القضاء على البذور الموجودة في التربة .

## REFERENCES

- Astorga, J.B. (1992). Maternal Ingestion of Locoweed: Effects on Ewe-Lamb Bonding and Behavior. Ph.D Disertation, Utah State University, Logan, UT.
- Balls, L.D. and James, L.F. (1973). Effect of locoweed (*Astragalus* spp.) on reproductive performance of ewes. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 162, 291-292.
- Ellis, L.C., James, L.F., McMillen, R.W. and Panter, K.E. (1985). Reduced progesterone and altered cotyledonary prostaglandin values induced by locoweed intoxication in range cattle. *American Journal of Veterinary Research* 46, 1903-1907.
- James, L.F. (1976). Effect of locoweed (*Astragalus lentiginosus*) feeding on fetal lamb development. *Canada Journal of Comparative Medicine* 40, 394.
- James, L.F. and Hartley, W.J. (1977). Effects of milk from animals fed locoweed on kittens, calves, and lambs. *Journal of American Veterinary Research* 38, 1263-1265.
- Molyneux, R.J., James, L.F. and Panter, K.E. (1985). Chemistry of toxic constituents of locoweed (*Astragalus* and *Oxytropis*) species. In: Seawright, A.A., Hegarty, M.P., James L.F. and Keeler, R.F. (eds), *Plant Toxicology*. Queensland Poisonous Plant Committee, Yecrongpilly, QLD, Australia, pp. 266-278.
- Panter, K.E., Bunch, T.D., James, L.F., and Sisson, D.V. (1987). Ultrasonographic imaging to monitor fetal and placental developments in ewes fed locoweed (*Astragalus lentiginosus*) *American Journal of Veterinary Research* 48, 686-690.
- Panter, K.E., James, L.F. and Hartley, W.J. (1989). Transient testicular degeneration in rams fed locoweed (*Astragalus lentiginosus*). *Veterinary and Human Toxicology* 31, 42-46.

- Ralphs, M.H. (1987). Cattle grazing locoweeds: influence of grazing pressure and palatability associated with phenological growth stage-Journal of Range Management 40, 330-332.
- Ralphs, M.H., Graham, D., Galyean, M.L. and James, L.F. (1997). Creating aversions to locoweeds in naive and familiar cattle. Journal of Range Management 50, 361-366.
- Ralphs, M.H., Panter, K.E., and James, L.F. (1991). Grazing behavior and forage preference of sheep with chronic locoweeds toxicity suggests no addiction. Journal of Range Management 44, 208-209.
- Stegelmeier, B.L., James, L.F., Panter, K.E. and Molyneux, F.J. (1995b). Serum swainsonine concentration and alpha-mannosidase activity in cattle and sheep ingesting *Oxytropis sericea* and *Astragalus leniginosus*. American Journal of Veterinary Research 56, 149-154.
- Stegelmeier, B.L., Molyneux, R.J., Elbein, A.D. and James, L.F. (1995a). The comparative pathology of locoweeds, swainsonine and castanospermine in rats. Veterinary Pathology 32, 289-298.
- Welsh, S.L. (1989). *Astragalus* and *Oxytropis*: definitions, distributions and ecological parameters. In: James, L.F., Elbein, A.D., Molyneux, R.J. and Warren, C.D. (eds), Swainsonine and Related Glycosidase Inhibitors. Iowa State University Press, Ames, IA, pp. 3-13.



## استخدام حشرة متوطنة لطرد الحيوانات من الرعى ومنع التسمم

النباتات ديلفينيوم باربي نت ونبات دي أوكسيتيل إس واتس (رانوكوليسى) مسئولة عن موت كثير من الماشية بسبب التسمم عن أى نبات آخر على نبات دينجلاند فى غرب الولايات المتحدة الأمريكية (Kingsbury ، ١٩٦٤) . تحتوى هذه النباتات على معقد من القلويدات الثنائية التربينويدية التى تسبب تسمم حاد من موت من خلال إحداث شلل فى التنفس (Olsen ، ١٩٧٨) . الخسارة الشديدة التى حدثت فى الحيوانات حفزت المجهودات نحو تطوير طرق ووسائل تمكن من تقليل التسمم . فى الوقت الراهن وفى ظل القيود المفروضة على استخدام مبيدات الحشائش زادت الضغوط نحو البحث عن طرق آمنة بيئياً لتقليل موت الماشية من تناول هذه النباتات . لم يذكر من قبل عن أية محاولات للمناورة بالاستفادة من العلاقات بين النباتات وتغذية مفصليات الأرجل للسيطرة والتعامل الآمن مع هذه النباتات السامة وحيوانات المزرعة . إن إدخال ونشر الأعداء الطبيعية للحشائش الخارجية المتنافسة تشير الى قصة نجاح تاريخى . إن إدارة التعامل مع الحشرات المتوطنة للسيطرة على النباتات العشبية المتوطنة نادراً ما بحثت ( ثومبسون ورتيشمان ، ١٩٨٩ ، هولتكامب وكامبل ، ١٩٩٥ ) .

من بين الحشرات التى وجدت مرتبطة مع كل أنواع حشائش لارك سبرس حشرة *Hoplonachus affiguratus* ( نصفية الأجنحة : Miridae ) والتى تسمى Larkspur mirid وقد اختيرت للدراسة مع *D.barbeyi* . لقد لاحظت نانسى بيترسون لأول مرة خفض فى الإصابة بالعشب السام ديلفينيوم باربي ( رالف وآخرون ، ١٩٩٧ ) حيث لوحظ نقص فى المجموع النباتى مع مرور الوقت . لقد قام Fitz ، (١٩٧٢) بدراسة النواحي البيولوجية لبعض أنواع الحشرات الشائعة المرتبطة بالعشب لارك سبرس وقام بتسجيل بعض نواحي بيولوجية والمقدرة على إحداث التلف للحشرة هوبلوماكس أمنجوراتس . لسوء الحظ فإن حدوث وكثافة مجموع الحشرة يتفاوت بشكل كبير وأن معظم أماكن تواجد العشب السام لا تأوى هذه الحشرة . لذلك بدأت سلسلة من التجارب الحقلية وفى الصوب لإلقاء الضوء عن تأثيرات تغذية الحشرة على نمو النبات والتكاثر ومستويات الالكالويدز والتفضيل الغذائى للماشية . لقد درست كذلك جدوى توطين الحشرة فى الأماكن غير المصابة . لقد كانت النتائج مشجعة وتستحق الإشارة إليها فى هذا المقام .

## حشرة لارك سبر ميريد The Larkspur Mirid

الحشرة هوبلوماكس أمينجوراتس حشرة متوطنة مع نبات لارك سيرس الطويل *Diocidemtale* و *D.barbeyi* فى غرب أمريكا فى أشجار الحور والمراعى المفتوحة.

العائلة الملتهممة Miridae تكون العائلة الأكبر للبق الحقيقي من رتبة نصفية الأجنحة . العديد من أفراد الجنس تسبب تلف كبير لأنواع النباتات مما يجعلها إحدى وسائل مكافحة الحيوية ( هيلند وجراهام ، ١٩٨٧ ) . يوجد كثير من الحشرات الملتهممة ذات أهمية في مكافحة أعداد طبيعية لبعض أنواع الحشرات ( Wheeler وآخرون ، ١٩٧٥ ) . لقد تحصل على مزيد من المعلومات عن الحشرة بعدما نشره فريترز ١٩٧٢ فقد وجد أنها وحيدة الجيل وتمضي الشتاء في صورة بيض للبيض المفروش في السوق القديمة والتي تتكاث وتظل مدفونة تحت أكوام الجليد خلال الشتاء . ينعش البيض في الربيع وتبدأ الحوريات الأولى في الزحف من السوق القديمة الى الجديدة مما يؤدي الى ظهور سوق أخرى من القاعدة الجذرية المعمرة . للحشرة خمسة أطوار من الحوريات . الحشرات غير الناضجة تتجمع وتغذى معا على السطح العلوي للأوراق في البداية ثم تتحرك لأجزاء التكاثر حيث تتطور مظاهر نمو النباتات والحشرة خلال موسم النمو . يبدو أن تأثيرات التغذية على النباتات ترتبط بكثافة الحشرة حيث تظهر الأضرار على الأوراق والثمار . الحشرات لا تستطيع مكافحة العشب السام لارك سبرس ولو أن هذه الحشرة المتوطنة قد تستخدم كوسيلة حيوية لمنع الماشية من أكل نبات لارك سبرس ومن ثم تتجنب التسمم .

أظهرت الملاحظات الأولية أن الماشية والأغنام لا تأكل نبات لارك سبرس المصاب بشدة بحشرة الهوبلوماكس أمينجيوراتس . إن وسائل الدفاع الكيميائية في النبات ضد الحشرات الآكلة للعشب قد تختلف عن الوسائل التي تنتج ضد الثدييات آكلة العشب ومن ثم فإن تعظيم الدفاع في الحشرة قد يقلل من الالكالويد السام في المحتوى ( شوى ورودمان ، ١٩٧٩ ، بالدوين ، ١٩٩٣ ) . مع معظم الأنواع الحشرية فإن تربية مزرعة في المعمل تكون مقيدة تبعا للمقدرة على توفير العائل الخاص بها . حيث أن الحشرة التي تحدد بصدها تبيت شتويا بشكل إجباري فانه لا يمكن الاستمرار في تربيتها على مدار العام . للحصول على أعداد كافية من الطور الأول من الحوريات يجب إيجاد وسائل لتخزين البيض خلال الشتاء وبعد ذلك ينفذ برنامج يدفعها على الفقس في الوقت المطلوب عندما تكون النباتات تحت الاختبار جاهزة لإحداث الإصابة . للحصول على أنسب طريقة للتخزين الشتوي تم جمع العديد بل مئات من السوق النباتية شديدة الإصابة قبل سقوط الثلوج الشديد وتم تقسيمها الى أربعة معاملات تخزين . ثلاثة في البرد وتحفظ مبلولة أو رطبة أو جافة بينما الرابع وضع تحت أكوام الثلج في مبنى ظليل . تم نزع السوق في الربيع وحفظت تحت درجة حرارة الغرفة . لمعرفة ما إذا كانت الإناث تفضل أجزاء نباتية مختلفة لوضع البيض تم تجزئة تحت عينات من السوق الى ثلاثة أجزاء تمثل الجزء العلوي والأوسط والسفلي . تم تقطيع هذه السوق الى أجزاء صغيرة ووضعها في أطباق بترى تحت درجة حرارة الغرفة ولوحظت يوميا مع ملاحظة الحوريات التي فقس .

أظهرت النتائج أن العدد الأكبر من الحوريات فقست من السوق التي كانت مخزنة في الخارج في كومة الجليد . لقد خرجت الحشرات خلال ثلاثة أيام بعد نزعها من التخزين .

أخذت مجموعة أخرى من السوق المصابة ببويض الحشرة ووضعت في مكان مناسب حتى الربيع التالي . استهدفت التجربة استخدام البيض في تجارب الصوبة لإلقاء الضوء عن الضرر وارتباطه بكثافة الحشرة . في يونيو وضعت ٥٠ - ٧٥ من السوق المصابة بالبيض على درجة حرارة الغرفة في صندوق كبير . لقد وضعت أوراق النبات السام لارك سيرس بين السوق كغذاء للحوريات الناتجة . لقد وضعت الحوريات الناتجة على نبات الباربي في الأصص في مرحلة النمو الخضري ( حوالى ٠,٣ متر في الطول ) مع مستويات صفر ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ لكل نبات في عشرة مكررات . أوضحت النتائج أن الحشرات أحدثت تلفاً شديداً في نمو وتكاثر نبات لارك سيرس مع جميع مستويات الإصابة مع تلف أكثر من ٩٠% من رؤوس النبات مع نجاح عدد قليل جداً من السوق في النضج وإعطاء البذور . لقد كان الضرر والتلف يقع في النبات ذات ١٠٠ أو ٢٠٠ حورية . لقد أجريت العديد من التجارب الحقلية على امتداد ٣ سنوات في مجاميع الباربي الطبيعية مع استخدام كثافات مختلفة من الأطوار الحشرية . أوضحت النتائج حدوث توقف كامل تقريباً في تكاثر النبات بعد نقل الحشرات إليه وهو صغير . لقد أختبرت التأثيرات قصيرة وطويلة المدى لتغذية الحشرات على مستويات الالكالويدز . لقد تم قياس تركيزات الالكالويدز السامة الكلية في مجاميع لارك سير المصابة بالحشرات وفي مجاميع أخرى مصابة صناعياً . في حالة المجاميع المصابة طبيعياً تم جمع الأوراق التالفة وغير التالفة والرؤوس من الأنصاف التالفة وغير التالفة بعد ٣ أسابيع . لم تلاحظ اختلافات معنوية في تركيز الالكالويدز الكلية أو السامة بين الأوراق التي تلفت وغير التالفة . أكدت هذه الدراسة أن الضرر بالحشرة لا يؤثر على محتوى الالكالويدز الموضعي أو الجهازى أو على نظام وجود وتوزيع الالكالويدز . أظهرت دراسة أخرى حدوث نقص كبير في الكالويدز النباتات التالفة .

تفضل الماشية التغذية على أجزاء التكاثر النباتية بينما تأكل الأوراق قبل بداية التزهير . الحشرة تركز تغذيتها على الأوراق ولكنها تهجر مع التزهير . لقد أجريت تجربتان لمعرفة ما إذا كانت الماشية لا تفضل التغذية على النباتات المصابة والتالفة بالحشرة . لقد وجد أن الماشية أكلت ٠,٨ كجم من النباتات السليمة في عشرة دقائق بالمقارنة بكمية ٠,١ كجم من النباتات المصابة التالفة .

خلاصة القول أنه يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسات والتي ثبت منها أن الماشية لا تفضل أكل نبات عشب الباربي التالف من جراء الإصابة بحشرة أفيجوراتس .



حيث أن الحشرة تمضي الشتاء في بيات في طور البيضة لذلك فإن السوق النباتية المصابة بالبيض تحفظ خلال الشتاء ويمكن وضع برنامج يجعلها تنفّس في الربيع . أجريت محاولات لتجهيز مجاميع من الحشرات في الحقول غير المصابة من قبل . محاولات تعظيم تركيز وتواجد الالكالويدز السامة والكلية في النباتات لم تعطى نتائج ثابتة ومباشرة . لقد حصل على بعض الأدلة تشير الى أن التغذية بالحشرات قد تقلل من كميات الالكالويدز ولكن النقص يضع في نطاق الاختلافات بين النباتات . من المطلوب كذلك الاستفادة من هذا الاقتراب دراسة جداول حياة الحشرة من سنة لأخرى لمعرفة أسباب الاختلافات في التواجد والتوزيع .

## REFERENCES

- Baldwin, I.T. (1994). Chemical changes rapidly induced by folivory. In: Bertays, E.A. (ed)., Insect-Plant Interactions. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. pp. 1-23.
- Chew, F.S. and Rodman, J.E. (1979). Plant resources for chemical defense. In: Rosemthal, G.A. and Janzen, D.H. (eds), Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites. Academic Press, New York, NY, pp. 271-308.
- Clancy, D.W. and Pierce, H.D. (1966). Natural enemies of some lygus bugs. Journal of Economic Entomology 59, 853-858.
- Fitz, F.K. (1972). Some Ecological Factors Affecting the Distribution and Abundance of Two Species of Tall Larkspur in the Intermountain Region, with Thoughts on Biological Control. PhD Dissertation, Utah State University, Logan, UT.
- Hedlund, R.C. and Graham, H.M. (eds), (1987). Economic Importance and Biological Control of Lygus and Adelphocoris in North America. USDA-ARS 64.
- Holtkamp, R.H. and Campbell, M.H. (1995). Biological control of Cassinia spp. (Asteraceae). In: Delfosse, E.S. and Scott, R.R. (eds), Proceedings of the Eighth International Symposium on Biological Control of Weeds. Lincoln University, Canterbury, NZ, pp. 447-449.



- Jackson, C.G. and Graham, H.M. (1983). Parasitism of four species of *Lygus* (Hemiptera: Miridae) by *Anaphes oviventatus* (Hymenoptera: Mymaridae) and an evaluation of other possible hosts. *Annals of the Entomological Society of America* 76, 772-775.
- Kingsbury, J.M. (1964). *Poisonous Plants of the United States and Canada*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 131-140.
- Olsen, J.D. (1978). Tall larkspur poisoning in cattle and sheep. *Journal of the American Veterinary Medicine Association* 173, 762.
- Pfister, J.A., Ralphs, M.H. and Manners, G.D. (1988). Cattle grazing tall larkspur on Utah mountain rangeland. *Journal of Range Management* 41, 118-122.
- Ralphs, M.H., Jones, W.J. and Pfister, J.A. (1997). Damage from the larkspur mirid deters cattle grazing of larkspur. *Journal of Range Management* 50, 371-373.
- Thompson, D.C. and Richman, D.B. (1989). The role of native insects as snakeweed biological control agents. In: *Snakeweed: Problems and Perspectives*. New Mexico State University, Agricultural Experiment Station Bulletin No. 751, pp. 179-187.
- Wheeler, A.G. Jr, Stinner, B.R. and Henry, T.J. (1975). Biology and nymphal stages of *Deraeocaris nebulosus* (Hemiptera: Miridae), a predator of arthropod pests on ornamentals. *Annals of the Entomological Society of America* 68, 1063-1068.

## تقدير الجرعة القاتلة من نبات لارك سبيرس على الماشية

التسمم من نبات لارك سبيرس يعتبر أحد المشاكل الاقتصادية الخطيرة لمنتجات الماشية ومديرى المراعى فى غرب أمريكا ( Nielsen وآخرون ، ١٩٩٤ ) . كمية لارك سبيرس المطلوبة لإحداث السمية ذات ضرورة لتحديد كيفية التعامل وإدارة المشكلة . لقد تم وضع وتطوير نموذج لتقدير الجرعات السامة من اللارك سبيرس على مجاميع الماشية كوسيلة للتنبؤ باستجابة الماشية لهذا النبات عند تناوله فى المراعى . لقد تم وضع النموذج تحت ثلاثة فرضيات . الأول أن الاستجابة السريرية للارك سبيرس يمكن أن تقاس خلال مدى من جرعتان نباتيان هما الجرعة القصوى التى لا تسبب علامات تسمم (  $X_0$  ) والجرعة التى تسبب الموت (  $X_d$  ) . الثانى يشمل الجرعات المتوسطة التى تسبب علامات متوسطة من التسمم . وفى النهاية التأثير السام النسبى لنبات لارك سبيرس من خلال المقارنات باستخدام جرعات متساوية الفاعلية كأساس .

## قياس الاستجابة السريرية للماشية لنبات لارك سبيرس Clinical Response

التسمم من نبات لارك سبيرس يرجع الى الالكالويدز السامة الموجودة فى النبات حيث تسبب إنسداد عضلى عصبى ( أولسن ومازى ، ١٩٨٩ ) . مع زيادة الجرعة السامة الفعالة المتراكمة باستمرار فان شدة وقوة النشاط العضلى تتناقص باستمرار . لقد أمكن تعريف الفقد الفعال للنشاط العضلى تبعا لمسافة ووقت الرفع فى جسم البقرة لتكوين سلسلة من المراحل (أقسام) للأعراض السريرية ( جدول ٧ - ٥ ) . تزداد شدة التسمم فى كل قسم من الأعراض كما فى دليل الاستجابة المرتبط . أقسام العلامات والأعراض متماثلة وإجبارية الحدوث .

جدول (٧-٥) : أقسام العلامات السريرية للتسمم باللارك سبيرس فى الماشية وقيم دليل الاستجابة المرتبط

العلامات السريرية	مرحلة التسمم	دليل الاستجابة
* لا توجد علامات تسمم	الأولى	صفر
* ورم متكرر وانهيال فى قدرة الوقوف	الثانية	١
* ارتفاع الجسم وعدم الوقوف كليا		٢
* الحفاظ على الوضع البطنى وعدم إمكانية استقامة الجسم	الثالثة	٣
* عدم إمكانية استقامة الجسم	الرابعة	٤
* موت من الخنق	الخامسة	٥

بسبب أن الإجهاد العضلي في البقرة الهائجة يزيد من تأثير التسمم باللاك سبير تم وضع واتباع بروتوكول لتقليل التميز وعدم اليقين التي ترجع الى الإجهاد الخارجى وقياس النواحي الخاصة بالوظائف البيوكيميائية خلال الاختبار . لقد سمح للحيوان بالراحة لمدة ١٠ دقائق على الأقل فورا قبل قياس الاستجابة . لقد اختلف الوضع القياسى للجسم مع مرحلة التسمم . لقد اتخذ موقف الوقوف في الماشية كأساس وأعتبر هو المرحلة الأولى . لقد تركت الحيوانات مستريحة في الوضع البطنى خلال المرحلتين الثانية والثالثة . عند الضرورة كان يتم مساعدة الحيوانات للحفاظ على الوضع البطنى عند بداية مرحلة الراحة . لقد استخدمت صدمة كهربية بسيطة للغاية لتنشيط الاستجابة لكى يتأكد من أن أقصى مجهود للبقرة بذل للحفاظ على الوقوف أو فى المحاولة للوقوف . عندما يكون مناسباً تكونت تحت أقسام من الأعراض السريرية مرتبطة بزيادة الجرعة الصغيرة .

مع هذا المقياس للاستجابة تم تقييم التسمم كل ساعة بعد كل جرعة يومية مفردة من نبات لارك سبير فى مرحلة النمو الخضرى المتأخر / مرحلة التبرعم المبكرة من النمو . لقد تم تقييم الاستجابة اليومية كمياً من خلال أخذ متوسط ثلاثة ساعات من مقياس الاستجابة التى سجلت خلال التسمم الأقصى ( ٥ - ٨ ساعات بعد التجريع ) . تأثير الجرعة اليومية الخاصة من اللارك سبير لم يلاحظ بشكل كامل إلا إذا أعطيت لمدة ثلاثة أيام على الأقل (أولسن و سيسون ، ١٩٩١) . مع كل حيوان كانت تزداد الجرعات حتى الموت مع قياس الاستجابة مع فترات التجريع بين آخر جرعة يسبب الاستجابة صفر ( $X_0$ ) والجرعة التى تسبب الموت ( $X_d$ ) .

لقد حدث انتفاخ فى الاجترار والكرش فى الماشية لاحقاً لتسمم الماشية بنبات لارك سبير . لقد انتج ما يزيد عن ٥٧ لتر من الغاز / ساعة بواسطة الماشية التى تغذت على عليقة من العش أو برسيم أخضر ( Colvin وآخرون ، ١٩٧٥ ، Dougherty and Cook ، ١٩٦٢ ) . عندما لا يهرب غاز الكرش كما فى حالة ما يحدث مع بعض البقوليات يحدث الموت فورا بعد ساعة من الأكل ( Waghorn ، ١٩٩١ ) . مع دليل الاستجابة (٤) كانت الماشية تستلقى أفقياً لمدة ٣ ساعات استجابة للتسمم بنبات اللارك سبير . لقد امتنع الانتفاخ القاتل فى المعمل من خلال مساعدة الأبقار كى تظل فى الوضع البطنى خلال كل ساعة تبعا للبروتوكول الخاص بالاختبار . تناول اللارك سبير بكمية كافية لتحضير الاستجابة (٤) تحدث القتل والموت فى ١٠٠% من الحيوانات .

## تقدير منحني الجرعة - الاستجابة للماشية التي تسممت باللارك سبير

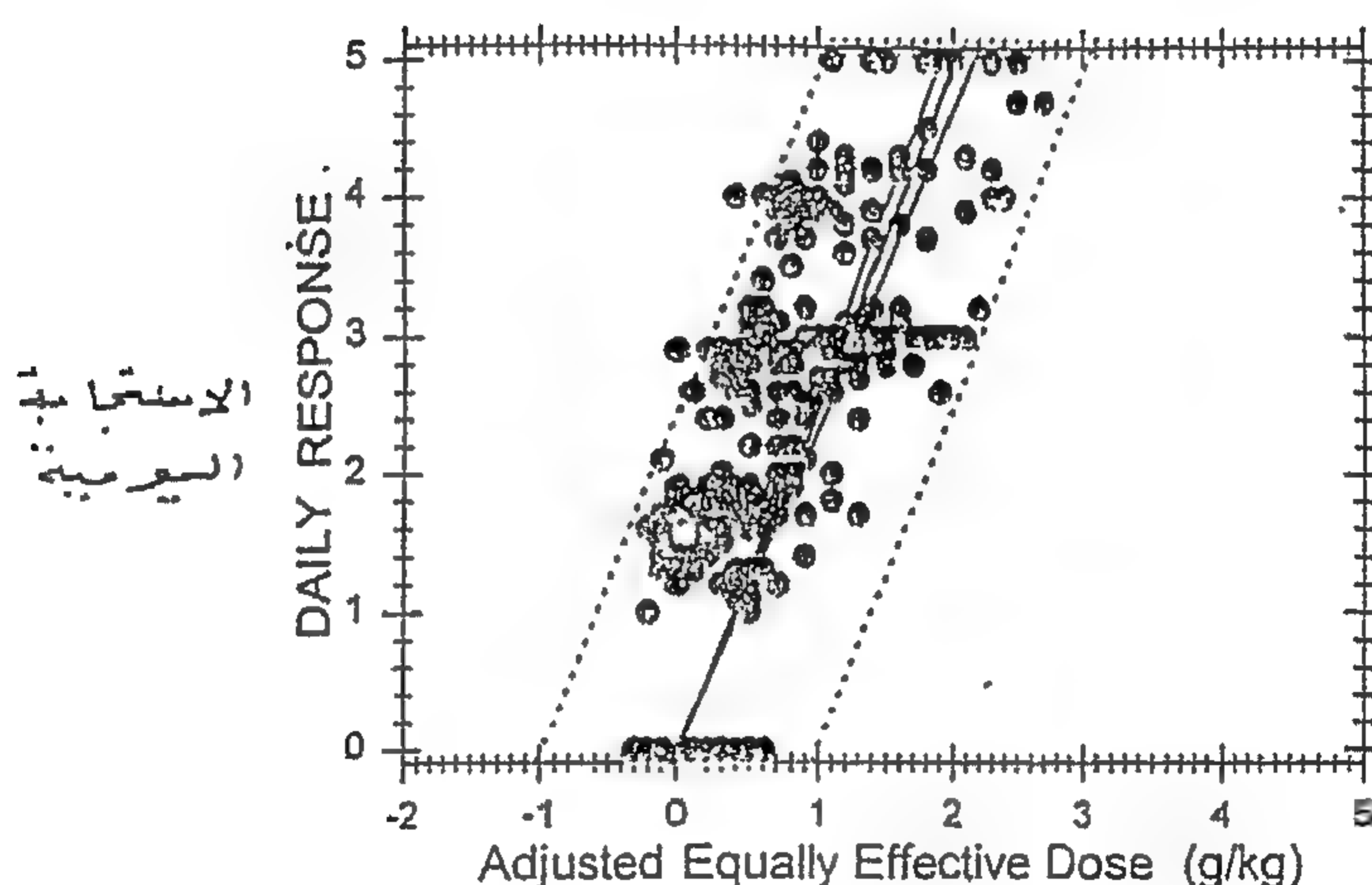
العلاقة الكمية بين زيادة الجرعة وزيادة شدة الاستجابة وضعت بواسطة خط الانحدار الناتج من التحليل الاحصائي ( منحني الجرعة والاستجابة ) . حيث ان النقط على خط الانحدار تشمل تباين العينات فان الجرعة المقدرة العكسية تختلف كذلك مع المكررات مع احتمالات توزيع الحدوث في نطاق حدود فترات الثقة للانحدار . إن التباين في الاستجابة السامة لأفراد الحيوانات أخذ في الاعتبار في النموذج . لقد لوحظت جرعات سامة فعالة لمجموع نبات لارك سبير التي تسبب الاستجابة (٣) ووجد أنها تختلف بعامل خمسة للأبقار ( أولسن - غير منشورة ) لقد تم اختبار الماشية في الأصل في ثلاثة مجاميع كل منها جرعت بمجموعة نباتات مختلفة في نفس مراحل النمو ومن نفس تجمعات اللارك سبير . منحني الانحدار الخطي للجرعة - الاستجابة لكل بقرة يتأتى من الجرعة الأعلى في اللارك سبير التي لا تسبب استجابة مقاسة . العلاقة النسبية المضبوطة للجرعة والاستجابة مع كل بقرة تجمع وتحلل وتمثل لوضع النموذج . يسبب الاختلافات في حساسية الأفراد فان الجرعة والاستجابة لكل بقرة تتفاوت حول الجرعة الشائعة ( $X_0$ ) حيث ( $X_0$ ) تمثل متوسط آخر جرعة لا تظهر علامات السمية على كل الأبقار ( من التعريف تساوى صفر في نقاط النموذج ) . النتائج المجمعة تمكن من تقدير وتحديد منحني الجرعة والاستجابة وحدود فترات الثقة (٩٥%) للانحدار وحدود فترات التنبؤ (٩٥%) من خلال تحليل الانحدار الخطي للجرعات المؤثرة المتساوية المتجمعة لعدد ١٩ بقرة . الاستجابة أكبر من (٤) لم تقدر مع كل الأبقار التسعة عشر ولكن تحليل الانحدار الخطي أعطى فترات تنبؤ يمكنها التقدير البياني لحدود فترات الثقة للعينات ( $X_L$  ,  $X_U$ ) لتوزيع الجرعات المتساوية الفاعلية (Ostle , ١٩٦٣) .

النموذج المشتق لمنحنيات توزيع جواسيان للجرعات الفعالة متساوية الفاعلية العشوائية للاستجابات ذات القيم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ موجودة في الشكل (٧-٥) . خط الانحدار للجرعة والاستجابة حسب لكل بقرة والجرعة متساوية الفاعلية المرتبطة بكل مستوى من الاستجابة قدرت وكذلك تم حساب الانحراف القياسي لكل مجموعة جرعات متساوية الفاعلية لأفراد الأبقار مع كل استجابة (جدول ٧-٦) . منحنيات التوزيع التكراري المتراكم النسبي للجرعات السامة متساوية الفاعلية لكل مستوى استجابة وقعت في رسم بياني مركب. النسبة المئوية للمجموع الذي يظهر علامات تسمم خاصة من اللارك سبير يمكن التنبؤ بها بشكل كمي تبعا لتناول اللارك سبير حيث الجرعة  $X_0$  لمخلوط خاص من الالكالويدز في النبات ثم توصيفها ( الشكل ٧-٧ ) .



التنبؤ باستجابة الأبقار لتناول الالكالويدز السامة لنبات لارك سبير بناء على توزيعات الجرعات الفعالة المتساوية

تم الحصول على مجاميع من نبات لارك سبير ذات مراحل نمو مختلفة (فينولوجية) تمثيلاً لما يحدث في الواقع عند رعى الماشية . لقد تم تقدير نظام الالكالويدز السامة والحصول على منحنيات الجرعة والاستجابة ( تقدير الفترات بين متوسط مجموع جرعة الالكالويدز  $X_0$  والجرعة  $X_3$  مع الاستجابة 3 للماشية ذات الحساسية المعروفة . هذه المنحنيات الخاصة بالجرعة الفعالة للالكالويد الفعالة استخدمت مع نموذج الشغل للتنبؤ بالنسبة المئوية لمجموع الماشية المتوقع أن تظهر استجابات خاصة من تناول حزمة من الالكالويدز نبات اللارك سبير .

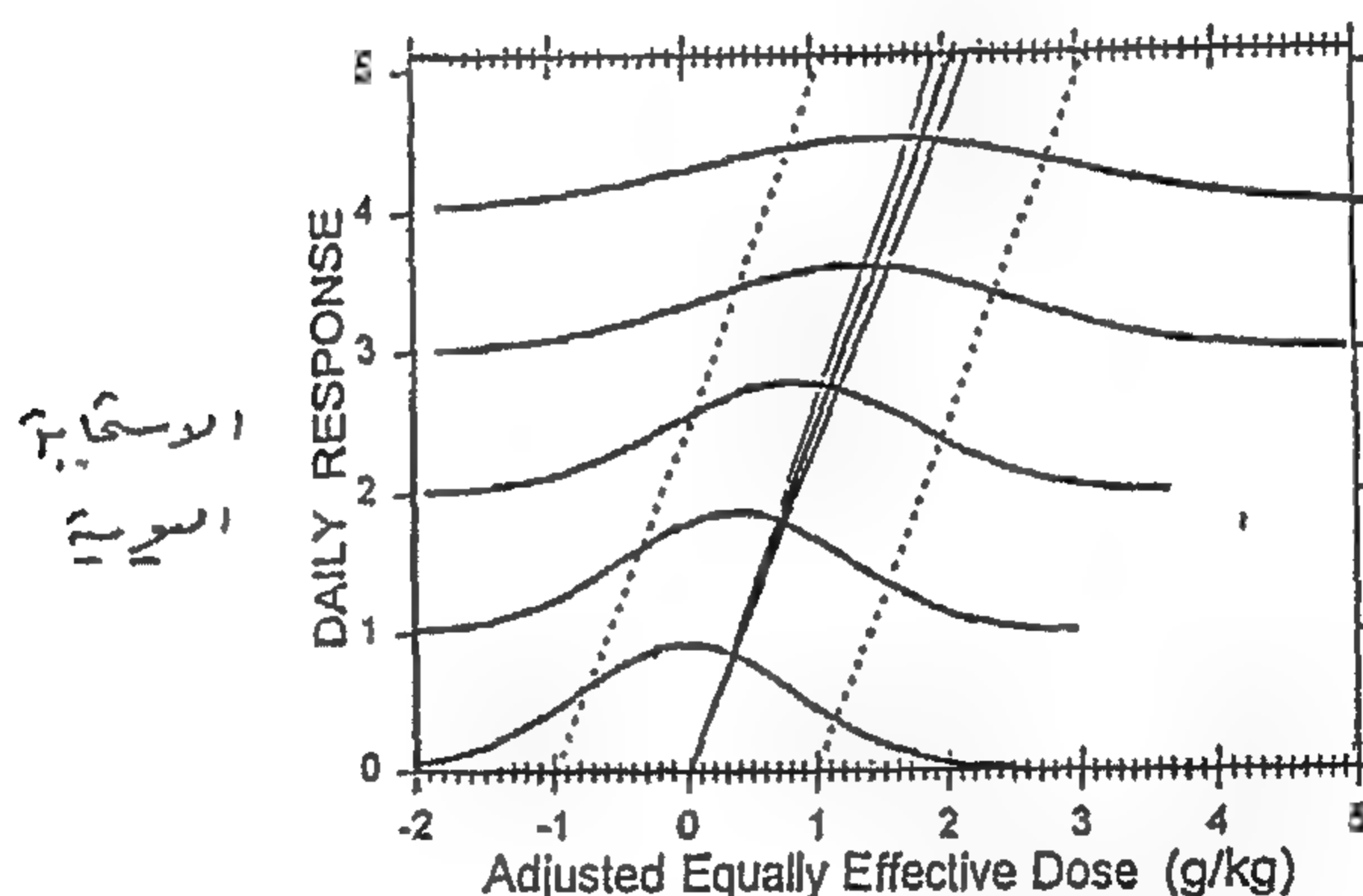


الجرعة الفعالة المتساوية المضبوطة ( جرام / كجم )

شكل (٥-٧) : العلاقة النسبية بين الجرعة والاستجابة للماشية (  $n = 19$  ) التي أعطى جرعات متزايدة يوميا من نبات لارك سبير . الجرعة الفعالة المتساوية المضبوطة كانت ذات قيمة كودية حيث الجرعة صفر تساوى متوسط المجموعة للجرعة الأعلى التي لا تسبب استجابة مقاسة .

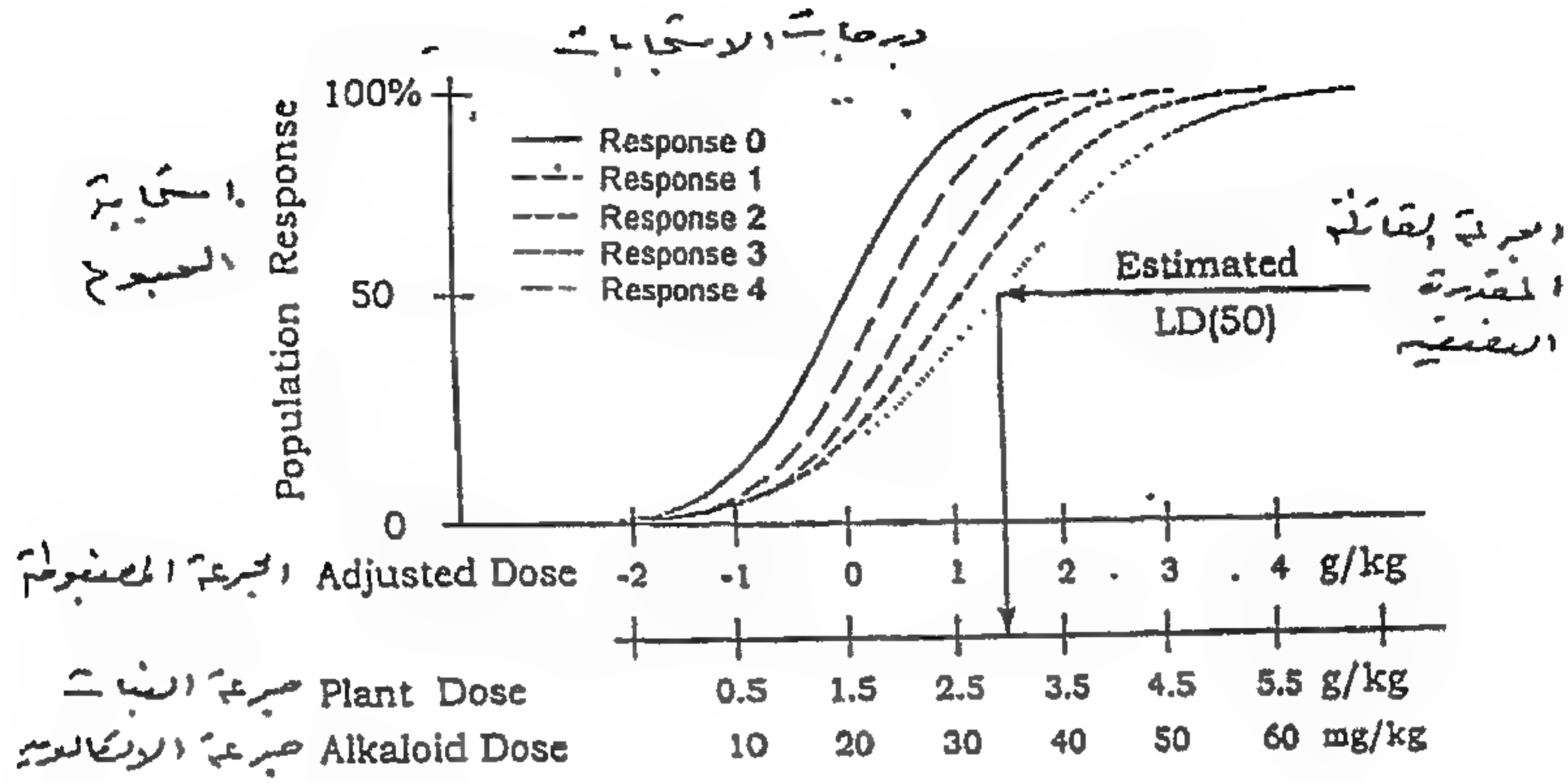
جدول (٦-٧) : الانحرافات القياسية لتوزيعات الجرعات النسبية الفعالة بالتساوي (جم / كجم) التي استخدمت لعمل نموذج التشغيل لتقدير استجابة المجموع لتناول لارك سبير بواسطة الماشية

الاستجابة اليومية	الانحدار الفردي		نموذج التنبؤ	
	متوسط	انحراف قياسي	المتوسط	الانحراف القياسي
صفر	صفر	٠,٣٠	صفر	٠,٨٤
١,٠	٠,٣٧	٠,٣١	٠,٣٧	٠,٨٧
٢,٠	٠,٧١	٠,٣٥	٠,٧١	٠,٩٨
٣,٠	١,٠٤	٠,٤٢	١,٠٤	١,١٨
٤,٠	١,٣٨	٠,٥١	١,٣٨	١,٤٣



### الجرعة الفعالة المتساوية المضبوطة ( جم / كجم )

شكل (٦-٧) : منحنيات توزيع نموذج جواسان للجرعات العشوائية المتساوية الفعالة مع مستويات خاصة من الاستجابة في الماشية . متوسط الانحراف القياسي (جدول ٦-٧) لكل منحنى . التباينات تزداد مع زيادة مستوى الاستجابة بسبب قوة خط الانحدار خلال الجرعة صفر



شكل (٧-٧) : نموذج منحنيات الجرعة والاستجابة الفعالة بالتساوي لتقدير النسبة المئوية لمجموع الماشية المستجيب لجرعة خاصة من نبات لارك سبير . الجرعة المضبوطة نسبية لمتوسط الجرعة القصوى ( $X_0$ ) التي لا تسبب أية أعراض سريرية للتسمم في مجموع الماشية . جرعة النبات تمثل مجرد مثال ١,٥ جم / كجم وهي تكافئ الجرعة  $X_0$  . جرعة الالكالويد كمثال حيث ٢٠ ملجم / كجم معروف أنها تكافئ الجرعة  $X_0$  .

المعلومات التي تحصل عليها من هذا العمل عن منحنيات الجرعة الفعالة المتساوية تفيد كأساس مرجعي لمقارنة الوضع الذي قد يحدث من تجمعات نبات اللارك سبير السام للماشية في المواسم المختلفة في المناطق التي تمثل مشاكل في الرعي . خط التسمم (النسبة المئوية لمجموع الماشية الذي يستجيب لمخرجات هذا العمل في الجرعة الفعالة المتساوية) يمكن أن يقدر تبعاً لتناول العشب بالماشية في الرعي . بعض حيوانات التجارب التي دفعت لتكرار الرعي خاصة في أوقات الكثافة والذروة وحدث لها تسمم متوسط وكانت تكافح للبقاء ضد هذا التسمم المتوسط بنبات لارك سبير ( مرحلة (٢) أو أقل ) ولم تلقى أية مساعدات من المربين مات من الانتفاخ . من أحد أسباب موت الماشية من جراء التسمم باللارك سبير قد ترجع إلى الانتفاخ السريع حيث وجد أن الماشية عند الموت كانت منتفخة بشكل كبير . لذلك فإن خط الموت كان أكثر مما هو متوقع مع الجرعة الفعالة .

## REFERENCES

- Dougherty, R.W. and Cook, H.M. (1962). Routes of eructated gas expulsion in cattle: A quantitative study. *American Journal of Veterinary Research* 23, 997-1000.
- Colvin, H.W. Jr. Wheat, J.D., Rhode, E.A. and Boda, J.M. (1957). Technique for measuring eructated gas in cattle. *Journal of Dairy Science* 40, 492-502.
- Nielsen, D.B., Ralphs, M.H., Evans, J.O. and Call, C.A. (1994). Economic feasibility of controlling tall larkspur on rangelands. *Journal of Range Management* 47, 369-372.
- Olsen, J.D. and Manners, G.D. (1989). Toxicology of diterpenoid alkaloids in rangeland larkspur (*Delphinium* spp.). In: Cheeke, P. (ed). *Toxicants of Plant Origin*, Vol. I, CRC Press, Boca Raton, FL., pp. 291-326.
- Olsen, J.D. and Sisson, D.V. (1991). Description of a scale for rating the clinical response of cattle poisoned by larkspur. *American Journal of Veterinary Research* 52, 488-493.
- Ostle, B. (1963). *Statistics in Research*, 2nd ed., Iowa State University Press, Ames, IA, pp. 30, 99-100, 176.
- Waghorn, G.C. (1991). Bloat in cattle, No. 47: Relationships between intra-ruminal pressure, distension, and the volume of gas used to simulate bloat in cows. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 34, 213-220.



اختيار تكنولوجيا للسيطرة على النباتات السامة من خلال النظام الخبير اكسيل المحترفون الذين يعملون مع مربى قطعان الماشية يأخذون فى اعتبارهم ما تسببه النباتات السامة من مشاكل على صحة الحيوانات . فى الغالب تكون المشكلة حادة مما يتطلب الاستبعاد الفوري للحيوانات وإتلاف وتحطيم النباتات السامة مصدر المشكلة . فى أحيان أخرى قد تؤثر النباتات السامة على نمو نباتات الرعى من خلال خفض أنواع النباتات المطلوبة للرعى وخفض القيمة الغذائية للعشب العلف . لذلك فان الحاجة لمكافحة الحشائش قد تكون أقل حدة وتأثيراً على المدى القليل ولكنها ترتبط معنويًا على الصحة العامة وإنتاجية القطيع وأنواع الأحياء البرية الأخرى . لذلك فان المنتجين يسألون بشكل مستمر عن الطرق المناسبة لمكافحة الحشائش . الهدف من وضع نظام خبير اكسيل يتمثل فى المساعدة فى الاختيار المناسب لتكنولوجيا مكافحة الأنواع المستهدفة بناءً على الفاعلية المتوقعة والمنتبأ بها للمعاملة .

### الطرق

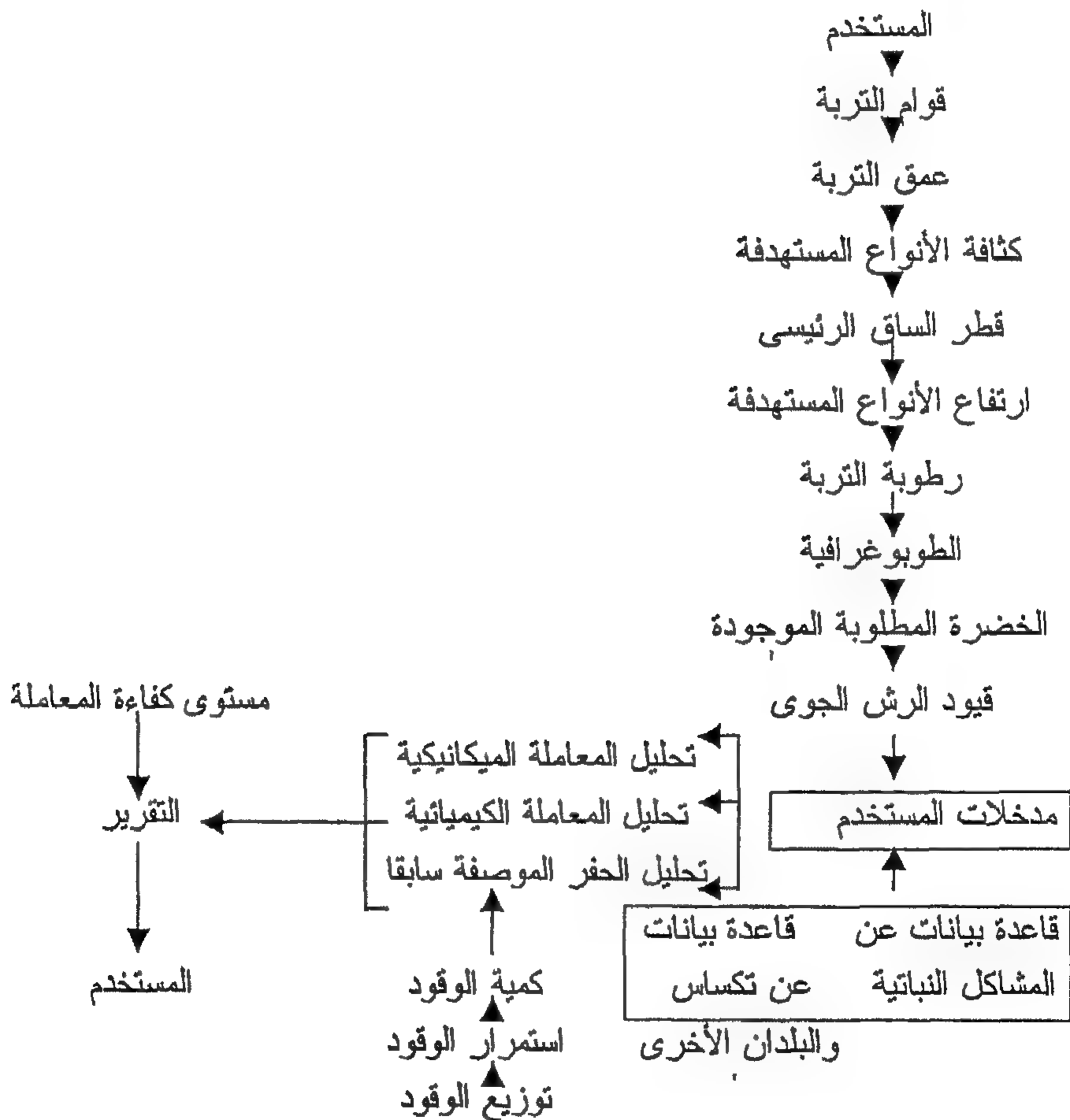
عوامل التقييم ومكافحة الحشائش الضرورية فى وضع برنامج الاكسيل Exsel تشمل الأنواع المستهدفة والكثافة ومتوسط قطر الساق الرئيسى ومتوسط الارتفاع وظروف رطوبة التربة والقوام والعمق والطوبوغرافية وكمية الخضرة المطلوبة الموجودة ( لتحديد ما إذا كانت زراعة البذور ضرورية ) وقيود الاستخدام الجوى لمبيدات الحشائش . كذلك فان المعلومات عن التقييم وطرق مكافحة الحشائش المتوفرة فى تكساس تحصل عليها من المراجع وآراء الخبراء ( Scifres ، ١٩٨٠ ، Scifres وآخرون ، ١٩٨٩ ، Welch ، ١٩٩٠ ) . بعد ذلك وضعت قواعد لاستخدام هذه المعلومات مع مدخلات المستخدم للاختيار المناسب للبدائل التقنية للتقييم أو إدارة السيطرة على مشاكل الحشائش ( شكل ٧-٨ ) .

لقد وضعت تحديدات للاستجابة المتوقعة لأنواع الأعلاف الخضراء المستهدفة للمعاملات العريضة . كفاءة المعاملة اعتماداً على موت النبات المستهدف وضعت لكل طريقة مكافحة والنبات فى قاعدة بيانات الأنواع النباتية . لقد تم إدخال الاحتياطات وبيانات المعلومات عن العوامل البيئية الهامة أو الصفات المميزة للمعاملات بما فيها الحدود المرتبطة بالاستخدام المناسب . كذلك فان التشريعات التى تحكم استخدام التقييم وعمليات السيطرة على الحشائش مثل القيود المفروضة على استخدام مبيدات الحشائش أدخلت كتعليقات احتياطات داخل البرنامج عندما تؤخذ العمليات فى الاعتبار . التكنولوجيا الميكانيكية فى الاكسيل برمجت فى مقابل نظام التسلسل المتقدم باستخدام قواعد الاستنتاجات. اختبار التكنولوجيا الكيميائية وأقسام جدوى الحرق باستخدام شجرة القرار منطقية لتحديد التوصيات الخاصة . الاكسيل كتب فى لغة الميكروسوفت ٦.٠٠ (a) مع PBM PC . بعض الوظائف كتبت فى محاكى الميكروسوفت بما يسمح بمخرج فيديو

للاستجابة . تم تصميم البرنامج كي يعمل مع كل محولات IBM PC الشائعة . سوفتوير تم تنظيمه في أربعة نطاقات :

- ١- في مقابل المستخدم .
- ٢- المعاملات الميكانيكية والسيطرة على الحشائش .
- ٣- المعاملات الكيميائية .
- ٤- جدوى الحرق .

لقد استخدم نظام NASA's Clips في النظام الأولى ولكنه تم تحويله الى نظام أبسط وأسرع .



شكل (٧-٨) : مكونات مدخلات ومخرجات نظام الخبير اكسيل

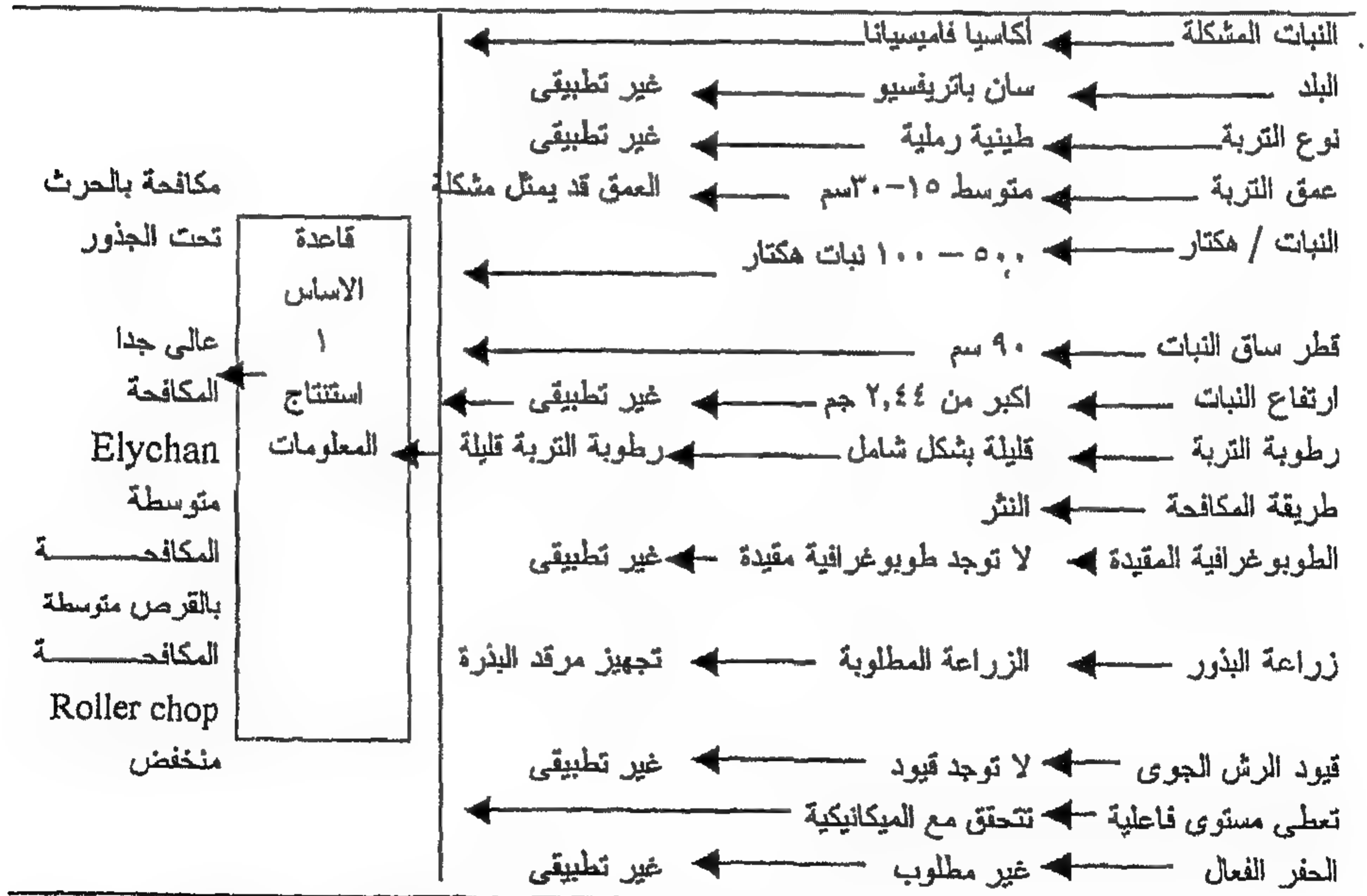
## النتائج والمناقشة

فصل مدخل المستخدم عن بقية المنتج ذات ميزتان . إذا كانت رؤية المستخدم واجبة فأنها تحدث أقل تأثير على بقية المدخلات كما أنه إذا دعت الحاجة لتطوير البرنامج فإنه يمكن وبسهولة إدخال السوفت وير الى مواقع أخرى أو مخططات أخرى . إن إشراك رأى الخبير فى غاية الضرورة للمساعدة فى الاستفادة من النواحي المعرفية لدى الخبراء وتعريف نواحي اختلاف الرأى وهذا يساعد فى تحقيق تجانس المعرفة . إن وضع وتطوير قاعدة أساسية فى غاية التعقيد . فى الاختبارات توجد حالات تستوجب وصول النظام الخبير الى استنتاجات قد لا يوافق عليها الخبير الأدمى . التفسير الأولى قد يضاف لتسهيل فهم أسباب الماكينة فى اتخاذ القرار الشكل (٧-٩) مثال للنظام المنطقى للانسياب باستخدام نظام للاكسيل لاختيار المعاملات الميكانيكية التقنية المجدية . البيانات الأولية التى تدخل تعطى المستخدم بيانات عن تعريف النبات المستهدف والتى يمكن الحصول عليها من قاعدة البيانات النباتية ( الشكل ٧-٨) . بالنسبة للعمليات الميكانيكية فان المنطقة ونوع التربة لا توظف فى العملية لتحديد المعاملات الممكنة ولكنها قد تكون ضرورية فى اختيار المكافحة الكيميائية . إن إدخال عمق التربة يؤثر على كفاءة العمليات الميكانيكية . إذا كان عمق التربة ضحل فانه لا يمكن اختيار عملية الحرث العميق فى منطقة الجذور . مدخل المستخدم " متوسط العمق " لا يفند ويبرر استخدام الحرث العميق فى منطقة الجذور ولكنه علامة تحذير تجعل المستخدمين على دراية أن عمق التربة قد يكون عامل محدد .

عدد النباتات لكل أكر يعطى مفاتيح للاكسيل عن عملية وتطبيق المعاملة الفردية للنباتات . قطر الساق يحدد إذا كانت العمليات مثل التقطيع ذات جدوى . ارتفاع النبات ذو أهمية فى استخدام أجهزة المكافحة الأرضية بالكيميائيات ولكنها ليست محددة فى اختيار العمليات الميكانيكية . هناك أربعة مداخل لرطوبة التربة تتراوح من الملائمة حتى وخلال نظام التربة وحتى القلة الشاملة . الرطوبة الأرضية القليلة لا تعيق أو تتحدى اختيار العمليات الميكانيكية ولكنها ترفع علامات التحذير من أن الرطوبة القليلة فى التربة قد تؤثر سلبا على العملية . طريقة المكافحة التى تستخدم يمكن أن توصف بواسطة المستخدم أو تستنتج من خلال النظام الخبير من مدخلات البيانات . فى الشكل (٧-٩) سمح الاكسيل بالاختيار بين النثر بالمبيد أو الطريقة الفردية للنباتات والنثر المختار بناء على كثافة النبات . مدخل المستخدم فى حالة الطوبوغرافى المقيد تمنع هذا الاعتبار فى تحديد جدوى المعاملة الميكانيكية . إذا كانت الطوبوغرافية مقيدة فان هذا المدخل سوف يدخل عبارة تحذير حول الحاجة الى العناية الفائقة مع المقاييس الميكانيكية . طبيعة المعاملة تشير الى العمليات الميكانيكية أو الكيميائية . فى الشكل (٧-٩) يختار المستخدم الطرق الميكانيكية

التي تعضد العمليات هذه من اعتبارات خاصة . عندما يوصف الزرع بالبذور فان النظام يوجه المستخدم نحو المشاكل الخاصة بتجهيز مرقد البذور في صورة عبارات تحذيرية . إذا تم اختيار الحرق المسبق تكون هناك مدخلات إضافية في الحقول تتعلق بأحمال الوقود واستمراريتها وتوزيعها . هذه العناصر الدائمة للمعاملات الميكانيكية الممكنة تتداخل مع القاعدة الأساسية ومن ثم يمكن استنتاج المعاملات وكتابة التقرير .

الاكسيل ينتج تقارير يمكن إرسالها الى الملف أو الشاشة أو الطباعة . التقارير تشمل العبارات المستبعدة والمعلومات التي أدخلت بواسطة المستخدم . تحتوي على التوصيات الخاصة بالمعاملات الميكانيكية والكيميائية للأنواع المستهدفة . يشمل التقرير المعدلات الموصى بها لكل مركب وكذلك المواد الإضافية والتعليمات الخاصة للاستخدام . النتائج المتوقعة من المعاملة يعبر عنها على شكل مستوى الفاعلية . عالي جدا ( ٧٦ - ١٠٠% ) وعالي ( ٥٦ - ٧٥% موت ) ، متوسط ( ٣٦ - ٥٥% موت ) ومنخفض ( أقل من ٣٥% موت ) . عندما يوصى بمعاملة كيميائية لكل نبات فان التقرير يزودنا بدلائل عن مستحضر مبيد الحشائش اللازم والكمية الكلية لحجم الرش المطلوب . الجداول توضح كمية مبيد الحشائش للاستخدام بالتركيز الموضح في توصيات المعدل لكل نوع نباتي وكذلك المعاملات الموضعية وكذلك الحجم الكلي للرش . الاكسيل يزودنا بالاستجابة النباتية المتوقعة بعد تطبيق التكنولوجيا المختارة .



شكل (٧-٩) : مثال عن نموذج الاكسيل لاختيار العمليات الميكانيكية في المكافحة



## REFERENCES

- Conner, J.R., Hamilton, W.T., Stuth, J.W. and Riegel, D.A. (1990). ECON: An Investment Analysis Procedure for Range Improvement Proctices. MP-1717, Texas Agricultural Experiment Station, Texas A&M University, College Station, TX.
- Scifres, C.J. (1980). Brush Management: Principles and Proctices for Texas and the Southwest. Texas A&M University Press, College Station, TX.
- Scifres, C.J., Koerth, B.H., Crane, R.A., Flinn, R.C., Hamilton, W.T., Welch, T.G., Ueckert, D.N., Hanselka, C.W. and White, L.D. (1989). Management of South Texas Mixed Brush with Herbicides. Bultetin 1623. Agricultural Experiment Station, Texas A&M University, College Station, TX.
- Welch, T.G. (1990). Chemical Weed and Brush Control Suggestions for Rangeland Bulletin 1466, Texas Agricultural Extension Service, Texas A&M University, College Station, TX.

## الإدارة والعوامل الأرضية المرتبطة بحدوث وتواجد حشيشة راجورت

## Marsh Ragwort

الراجورت عبارة عن حشيشة خطيرة وسامة في مزارع الحبوب والنجيل وتؤدي إلى خفض إنتاج المراعي وتسمم الماشية إذا أكلتها بكميات كافية ( بترى ولوجان ، ١٩٨٠-١ ) . لقد وجد نوعان من حشيشة راجورت في مقاطعة فيرساناخ في شمال أيرلندا. النوع السائد هو راجورت المستنقعات *Cenecio aquaticus* وهي تفصل الأراضي الرطبة الثقيلة ( Clapham وآخرون ، ١٩٨٩ ) بينما الراجورت الشائع *S. Jacobaea* وجدت في الأراضي الجافة . لم يجرى حصر ميداني دقيق لتحديد حجم المشكلة في فيرماناخ Fermanagh . بالرغم من أن فوسبرز ، ( ١٩٧٧ ) حقق مكافحة ناجحة للنوع إس. اكوانتيكس في سكوتلندا إلا أن المكافحة لم تكن ناجحة في فيرماناخ . إن فهم العوامل المتعلقة بمبيدات الحشائش وتلك المتعلقة بالنواحي البيئية قد تؤدي إلى تطوير استراتيجيات أكثر نجاحا في مكافحة حشيشة إس . اكوانتيكس .

لقد قام الباحثان هوبكنز وبيل ، ( ١٩٨٥ ) بجمع عدد من البيانات من عدد من معاهد بحوث المعاهد في إنجلترا وبيانات أخرى من سكوتلندا وشمال أيرلندا لتحديد وجود الحشائش في مزارع الحبوب الدائمة . لقد أمكن تعريف حشائش الخماض واللحلاح ورجل الغراب ذات الأوراق العريضة في حقول الحبوب . أنواع الراجورت إس . جاكوبيا وإس الكوانتيكس تصيب فقط ١% من الأرض المخضرة في اسكتلندا وشمال أيرلندا وتصل الإصابة إلى ٢% في إنجلترا وويلز . يبدو أن الراجورت يسبب مشاكل موضعية وقد وجد بعض البحوث انتشارها السريع خلال الجزر البريطانية . لم تجرى أية محاولات بين وجود حشائش الراجورت وعوامل التربة البيئية مثل درجة الحموضة والعناصر المغذية في الأرض وبدرجة أكثر مع مخزون الحشائش في الأرض وهي المسؤولة عن استمرار الإصابة .

## مواد وطرق الدراسة

نقد تم حصر الحشائش في ٢٠٠ مزرعة في مقاطعة فيرماناخ ( تمثل ٤% من المزارع الكلية ) خلال الفترة ١٩٨٩ - ٩٠ لتقدير وجود حشائش الراجورت . أجريت زيارتان لكل مزرعة . في الزيارة الأولى تم استكمال استجواب يربط بين حجم المزرعة وعدد الحيوانات وحدوث التسمم بالراجورت . تم اختيار مزرعتان بشكل عشوائي من على خريطة المزارع . العوامل الأساسية التي يعتقد أنها ترتبط بحدوث الراجورت سجلت في كل حقل . لقد تم تقييم درجة الإصابة بوضع ١ م ٢ على طول الخط الواصل من ركن

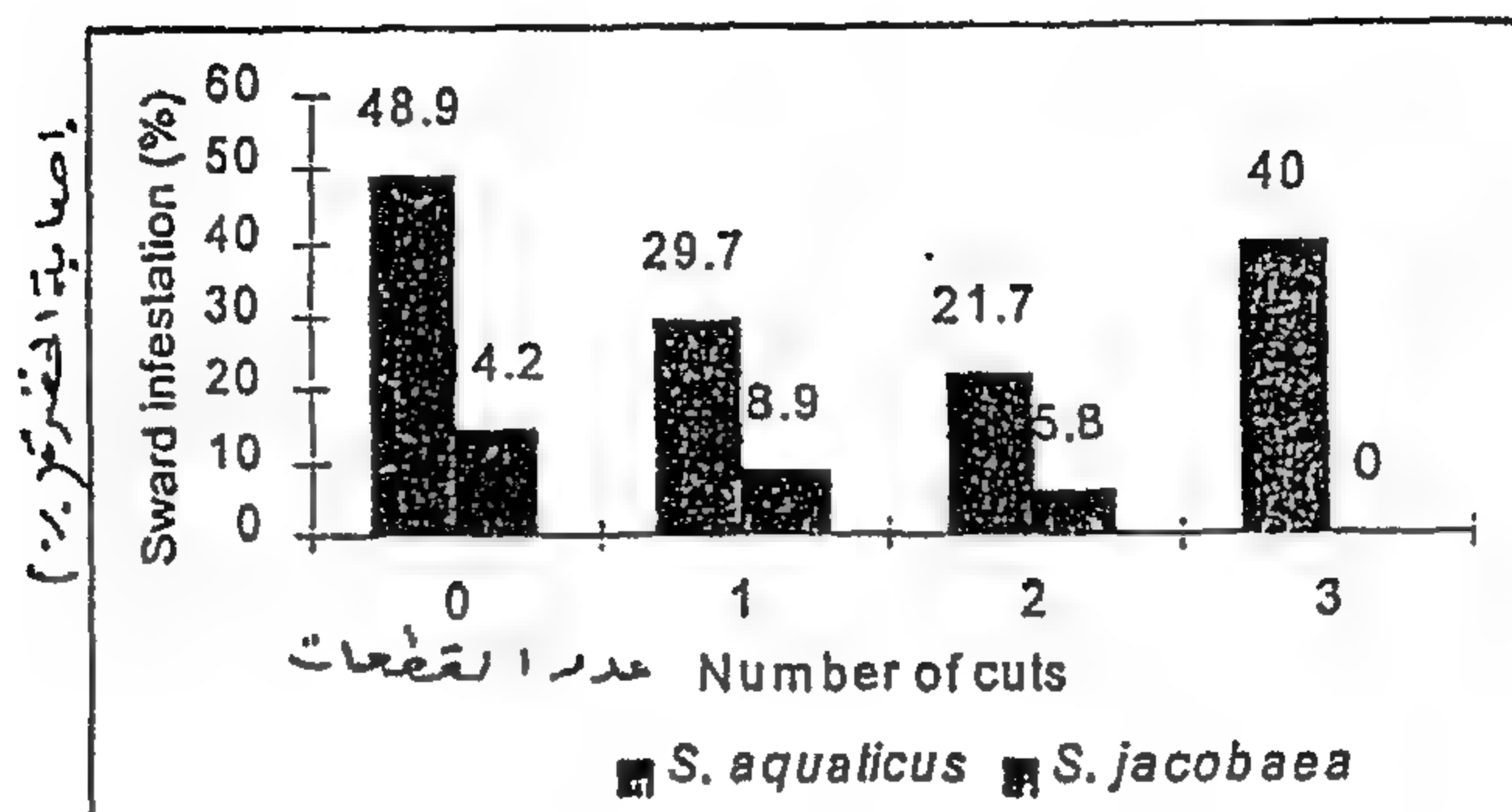
الحقل الى الركن الآخر . فى كل مربع كان يتم تسجيل عدد بادرات الراجورت او النباتات المزهرة . أخذت عينات تربة من كل حقل لتقدير رقم الحموضة والفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم ( MAFF ، ١٩٨١ ) . لقد تم تحليل هذه العينات للكشف عن تواجد بذور الحشائش حيث تم وضع ١٠٠ جم من عينة التربة الجافة فى صوبة زجاجية بين مايو وأغسطس وتم تقدير الإنبات كل ٣ أسابيع . شمل تحليل البيانات حساب معاملات ارتباط بيرسون وتحليل مربع كاي . ثم ترتيب أعداد النباتات فى مراتب تبعا لتأثيرات كل من عوامل السيطرة : صفر ، ١-٢٤ ، ٢٥-٤٩ ، ٥٠-٧٤ ، أكثر من ٧٥ نبات / ٢٢٠ م<sup>2</sup> . تم حساب هذه القيم باستخدام Spss version ٤,٢ على ICL ٢٩٠٠ (Mc Graw) .

### النتائج

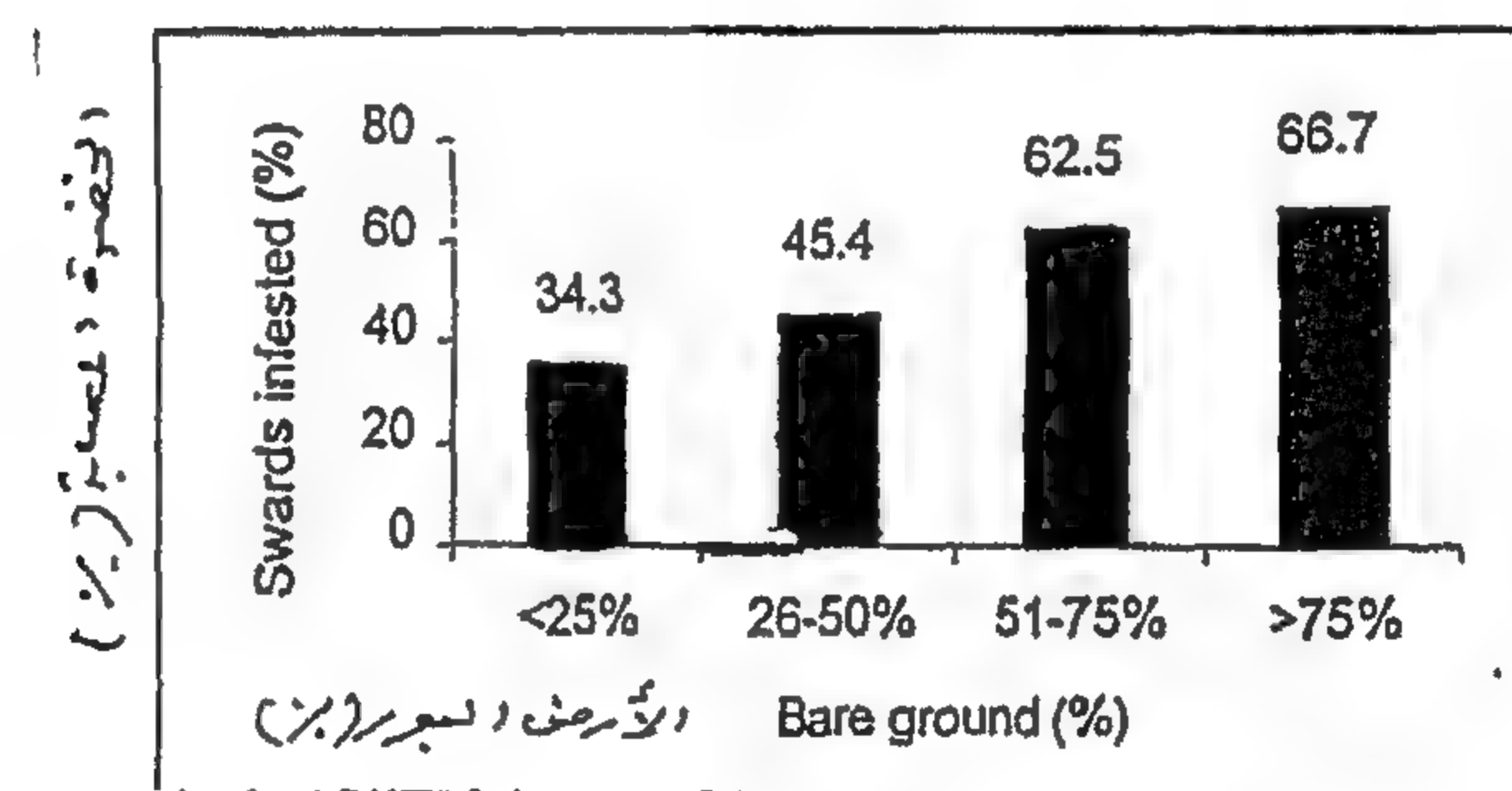
وجدت حشيشة الراجورت فى ٥١% من الحقول التى شملها الحصر ( ١٧,٦% من إس جاكوبيا ، ٧٤,١% إس اكواتيكس ، ٨,٣% مخلوط ) . غالبية الحقول المصابة ( ٦٦,٤% ) كانت بها ما يقل عن واحد نبات / م<sup>2</sup> بينما ٨,٣% احتوت ما بين ٥,٥ - ٩,٩ نبات / م<sup>2</sup> واحتوت ١٥,٣% من الحقول أكثر من إنبات / م<sup>2</sup> . لقد حدث تسمم فى الماشية فى نبات الراجورت فى ٢,٥% فقط من الحقول . إدارة الخضرة والرعى والحفاظ على البيئة أثرت على حدوث حشيشة الراجورت . كانت ٦٧% من الحقول ترعى بواسطة الماشية والأغنام ، ٧٤% بواسطة الماشية فقط ، ٢% بالغنم فقط . كانت هناك علاقة وارتباط موجب (  $P < 0.05$   $r = 0.1$  ) بين الأعداد الكلية للراجورت فى كل مزرعة وكثافة الماشية .

كانت ٣٧% من الخضرة تستخدم فى عمل السيلاج بالمقارنة بنسبة ٧,٥% للقش . قطع الخضرة لعمل السيلاج كان ذو تأثير معنوى فى خفض حدوث الراجورت وكان الراجورت موجود فى ٦٣,١% من الخضرة المرعية ولكن حدث رعى فى ٢٨,٦% من الخضرة المتطوعة . أدى تكرار زيادة القطع الى تقليل حدوث الراجورت . كلا النوعين أظهرتا استجابة مشابهة لتكرار القطع ( الشكل ٧-١٠ ) بالزيادة الواضحة مع ثلاثة قطعات قد تكون بسبب أن خمسة حقول فقط هى التى تضمنتها الحالة . مع تقييم عمر الخضرة اتضح أن ٥١% من المراعى الدائمة ( خضرة أكثر من ١٠ سنوات فى العمر ) ، ٢٦% خضرة بعمر ٥ - ١٠ سنوات بينما كان ٣٧% بعمر ١ - ٥ سنوات مصابة بالحشيشة الراجورت . لقد كان سلوك الراجورت متشابها مع النوعين . عند أخذ حالة الصرف فى الاعتبار أظهر نوعى الحشيشة جدوا متفاوتا مع نسبة زيادة فى الراجورت ( ١٩,٧ - ٥٨,٦% ) وقد حدث خفض فى الراجورت الشائع ( ٤٢,٢ - ٣٥,٦% ) بين الحقول عديمة الصرف والأخرى ذات الصرف المقيد . لقد زاد حدوث الراجورت مع خفض

الخضرة : ٣٤,٣% من الخضرة مع أقل من ٢٥% بور ، ٦٦,٧% مع أكثر من ٧٥% أرض بور كانت مصابة ( شكل ٧-١١ ) .



شكل (٧-١٠) : العلاقة بين تكرارات القطع ونسبة إصابة الخضرة بحشيشة الراجورت

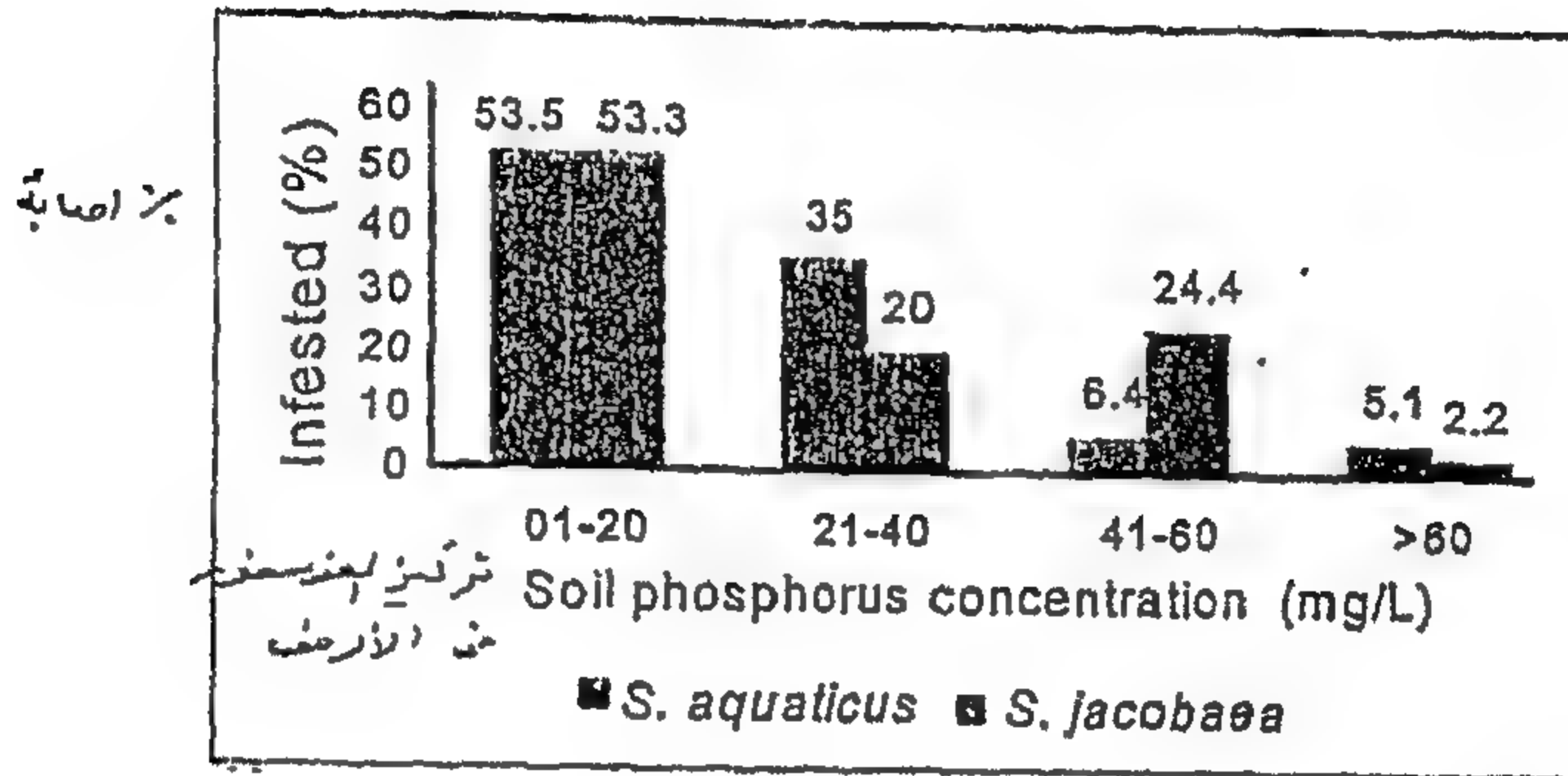


شكل (٧-١١) : كثافة الخضرة والنسبة المئوية للإصابة بحشيشة الراجورت

لقد وجد أن الأراضي الرملية تحتوي معدلات إصابة منخفضة بحشائش الراجورت (٨,٩% إس جاكوبيا ولم توجد إس اكواتيلكس) . الحقول ذات الأراضي الطميية بها أعلى نسبة من الإصابة بحشيشة إس اكواتيلكس (٥٦,٧%) بينما سجلت أعلى إصابة بالأس جاكوبيا (٣١,١%) في الأراضي الطينية الطميية . لم يوجد ارتباط معنوي بين حموضة



الأرض والبوتاسيوم والماغنسيوم والعدد الكلى لحشائش الراجورت . كذلك لم يوجد اختلافات إحصائية معنوية حيث اتضح أن الحموضة المنخفضة كانت في صالح وجود الراجورت . زيادة تركيزات الفوسفور في الأرض كانت ذات تأثير معنوي في تقليل الإصابة بالراجورت ( شكل ٧ - ١٢ ) .



شكل (٧-١٢) : العلاقة بين تركيز الفوسفور في الأرض ونسبة إصابة الخضرة بالراجورت

لقد وجد Watt ، (١٩٨٧) أن إنبات بادرات إس جاكوبيا كان أكثر سرعة في الحقول التي سمدت بنسبة عالية من النتروجين ( ٢٠٠ كجم / هكتار ) . أوضح الباحث Forbes (١٩٧٦) أنه بالإمكان خفض أعداد حشيشة إس اكواتيكس بشكل معنوي مع تعظيم السيطرة والإدارة لقطعان الماشية ( ٢٢٥٠ كجم / هكتار ) في نظام الرعي مع استخدام نتروجين عالي ٣٠٠ كجم / هكتار . لذلك يمكن السيطرة على هذه الحشائش السامة من خلال العمليات الزراعية وتنظيم الرعي .

## REFERENCES

- Clapham, A.R., Tutin, T.G. and Moore, D.M. (1989). Flora of the British Isles, 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Courthey, A.D. (1973). Noxious weeds in grassland - docks, thistles and ragwort. Agriculture in Northern Ireland 48, 22-25.

- Davies, A.J. (1953). The ranwort problem in Wales, In: Proceedings of the 1st British Weed Control Conference Cliftonville, Margate, UK, pp. 204-210.
- Fobes, J.C. (1974). A survey of ragwort in Orkney, In: Proceedings of a Symposium on Weed Control in the Northern Environment. British Crop Protection Council Monograph 9. Edinburgh, UK, pp. 115-120.
- Forbes, J.C. (1976). Influence of management and environmental factors on the distribution of marsh ragwort (*Senecio aquaticus* Huds) in agricultural grassland in Orkney. *Journal of Applied Ecology* 13, 985-990.
- Forbes, J.C. (1977). Chemical control of marsh ragwort (*Senecio aquaticus* Huds) in established grassland *Weed Research* 17, 247-250.
- Hopkins, A. and Peel, S. (1985). Incidence of weeds in permanent grassland In: Brockman, J.S. (ed), *Weeds, Pests and Diseases of Grasslands and Herbage Legumes*. British Crop Protection Council Monograph 29, pp. 93-103.
- MAFF (1981). *The Analysis of Agricultural Materials*, 2nd ed. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. HMSO, London, UK.
- Perring, F.H. and Walters, S.M. (1962). *Atlas of British Flora* Botanical Society of the British Isles, Nelson and Sons, London, UK.
- Petrie, L. and Logan, A. (1980-1). Ragwort poisoning. In: Proceedings of the British Cattle Veterinary Association, UK. pp. 167-170.
- Watt, T.A. (1987). Establishment of *Senecio jacobaea* from seed in grassland and in boxed swards. *Week Research* 27, 267-274.

## تأثير المتدخلات بين النواحي الإدارية والبيئية على حشيشة الراى المعمرة / نيوتيفوديوم / حيوانات المزرعة

حشيشة الراى المعمرة ( لوليوم بيرين ) من أكثر مكونات المراعى المحسنة فى وسط تابليلاند كما أن النيوتيفوديوم المتوطنة واسعة الانتشار ( Wheatley ، ١٩٩٦ ) . الظروف المناخية فى المنطقة الوسطية تتميز بشتاء بارد مع سقوط ثلوج وصيف ساخن وأمطار غير موسمية . فى المتوسط فإن المطر الساقط يؤثر بشكل كبير كل شهر من السنة عبر هذه المنطقة . مواسم الصيف الجافة والمتأخرة والخريف المبكر مع قليل أو عدم نمو المراعى متكررة الحدوث . تأثيرات العلاقات المتداخلة بين حشيشة الراى المعمرة / نيوتيفوديوم / الحيوانات على صناعة الرعى بطرق مختلفة ( فليتش وآخرون ، ١٩٩٠ ، كانينجهام وآخرون ، ١٩٩٣ ، فاميلتون وآخرون ، ١٩٩٥ ) . أظهر الحصر الأولي أن ٩١% من المنتجين لم يسمعوا عن الحشيشة endophyte ( وتيلي ، ١٩٩٧ ) وكانوا يربطون بين المشكلة الى تمايل الراى . من المألوف وقتذاك اقتناء وتربية قطعان الماشية والأغنام واستمرار الرعى مما كان يعرض الحيوانات للتناول السام فى فترات معينة . هذا حدث بشكل خاص مع " كارثة الخريف " عندما دفعت الحيوانات للرعى على قواعد سوق حشيشة راى المعمرة حيث يتركز فيها الالكالويدز واللولتيرم B والارجوفالين ( فاميلتون وآخرون ، ١٩٩٥ ) . طرد الحيوانات من المرعى قد تكون طريقة عملية للتغلب على هذه المشكلة حيث كان يمنع القطيع من الرى خلال الخريف ولا يسمح لها بالرعى إلا بعد أن تصل النباتات الى طول كافى يجعلها آمنة للرعى . هذه الاستراتيجية فعالة دائما طالما كانت الارتباطات بين حشيشة الراى والنيوتيفوديوم ثابتة فى تأثيراتها على حيوانات الرعى حتى لو كانت الإدارة البيئية والتعامل مع الحيوانات على نفس المنوال . فى هذا المقام نشير الى النتائج التى أسفرت عنها دراسة مدتها سنة واحدة أجراها كاتب هذه العجالة .

W.M. Wheatley

Orange Agricultural College , The University of Sydney , Orange  
, New South Wales 2800 , Australia .

### طرق الدراسة

لقد تم زراعة حشيشة الراى ذات المحتوى العالى من النيوتيفوديوم ( ٧٤% بذور عند الزراعة ) وراى بدون النيوتيفوديوم من صنف لنيكولن فى أغسطس ١٩٩٥ عبر أربعة مكررات عشوائية كل منها ٠,٨ هكتار . بعد ذلك سمح لثمانية خراف مارينو مغطومة الرضاعة اختبرت عشوائيا تبعا للوزن بالرعى المستمر فى كل معاملة من مارس

وحتى أغسطس ١٩٩٦ . لقد تم قياس النمو المبكر في المراعى من خلال قطع خمسة أقسام (٠,٥ م / ٢ م) / معاملة . تم عمل خمسة أقفاص ( ١,٠ م / ٢ م / معاملة) وتم حصاد العشب الذى لم يحدث فيه رعى من منطقة سبق تذيبها ( ٠,٥ م / ٢ م ) على فترات ٢ - ٣ أسابيع بناء على سقوط المطر . لقد تم تقدير المادة الجافة والمكونات النباتية في العشب المقطوع . كانت الأغنام توزن كل ١٤ يوم عندما كانت الظروف المناخية تسمح بذلك كما كانت تزال عينات من البراز من مستقيم كل حيوان فور الوزن وتقدير رطوبة البراز . لقد لوحظ حدوث تمايل حشيشة الراى خلال الإجهاد المؤقت لتواجد حظيرة تربية الخيول وعمليات الوزن . الأغنام التى تمايلت وسقطت على الأرض كانت تنقل الى ومن مكان الوزن . أخذت عينات من الصوف من وسط الحيوان عند البداية وفي نهاية فترة الرعى ونقلت الى المعامل القياسية في أستراليا لقياس الشدة بالميكرون وطول التيلة . تمت مكافحة الطفيليات الداخلية بواسطة إعطاء دواء ضد الديدان قبل الرعى واستكشاف تواجدها بعد ذلك في البراز عن طريق عدد البيض فيه .

### النتائج

أظهرت النتائج أنه خلال الإنشاء ومراحل النمو المبكرة كانت المراعى ذات الحشيشة نيوتيفوديوم عالية النسبة خارج النطاق الخالى منها ذات متوسط ٢٠١٦ كجم / هكتار مادة جافة بالمقارنة بكمية ١٥٧٦ كجم / هكتار في العلف عندما سمح للأغنام بالرعى فيه . بالرغم من أن معدل سقوط الأمطار كان قليلا عما هو معتاد في فترة الرعى فان الاختلافات في النمو بين خطى المراعى ( مع حشيشة وبدون ) لم تكن معنوية . أظهرت بيانات التركيب النباتى أن كل المعاملات التى تم التغذية عليها كانت تحتوى ١٠٠ % حشيشة الراى .

وزن أجسام الأغنام التى رعت على مراعى بها نسبة عالية من حشيشة النيوفاييت كانت منخفضة بشكل معنوى عنه في حالة المعاملات الخالية من النيوفاييت خلال فترة الأسابيع الأربعة التى حدث فيها تمايل لحشيشة الراى ولكنها عوضت هذا النقص بسرعة ولم يصبح هناك فرق معنوى في الأوزان بين مجاميع الحيوانات مع الراى عالى النيوناييت وعديمة النيوناييت بعد ٦٠ يوم . لقد كانت هناك تباينات في أوزان الجسم في الأغنام عندما صنفت الحيوانات ذات المرعى عالى الاندوفاييت تبعا لدرجة التمايل . لقد كانت الزيادة في وزن الجسم عالية جدا في الحيوانات التى لم يظهر عليها أية علامات سريرية مرضية واضحة . الأغنام المهزوزة كانت متوسطة والأخرى التى مالت وسقطت حدث فيها أقل زيادة في الوزن . هذه الاختلافات كانت معنوية في مناسبة واحدة قبل حدوث الميل مرة أخرى خلال ٤ أسابيع من الميل . لم تكن هناك اختلافات معنوية في أوزان جسم هذه الحيوانات التى صنفت تبعا لهذا الأساس بعد ٦٠ يوم . لقد كانت رطوبة البراز من معاملة



الاندوفاييت العالية أعلى بشكل معنوي في مناسبة واحدة مؤثر قبل حدوث ميل في حشائش الراى . لقد كان ميل الراى معروفا على امتداد ٤ أسابيع من آخر إبريل وحتى آخر مايو بعد الإصابة الوبائية في الخريف . لقد كانت هناك اختلافات في تطور ميل الراى بين المكررات (جدول ٧-٧) . بعض الأغنام مالت وسقطت على الأرض وبعضها حدث لها اهتزاز ولكنها ظلت قادرة على الحركة بينما لم تظهر الأخرى علامات ميل الراى .

جدول (٧-٧) : عدد الأغنام التي تأثر بميل حشيشة الراى في معاملات الاندوفاييت العالي

المكرر	موت	ميل ( لا تحتاج مساعدة )	اهتزاز	لا تأثير
١	-	٢	٥	١
٢	-	١	٢	٥
٣	١	٢	١	٤
٤	-	-	١	٧

## REFERENCES

- Cunningham, P.J., Foot, J.Z. and Reed, K.F.M. (1993). Perennial ryegrass (*Lolium perenne*) endophyte (*Acremonium lolii*) relationships - the Australian experience. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 44, 157-168.
- Familton, A.S., Fletcher, L.R. and Pownall, D.B. (1995). Endophytic fungi in grasses and their effect on livestock. *Proceedings of the 25th Sheep and Beef Cattle Seminar*, Massey University, Palmerston North, NZ, pp. 160-173.
- Fletcher, L.R., Hoglund, J.H. and Sutherland, B.L. (1990). The impact of *Acremonium* endophytes in New Zealand: past, present and future, *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 52, 227-235.
- Wheatley, W.M. (1996). Preliminary survey of the incidence of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) staggers in Central Tablelands of NSW. *Proceedings of the Grassland Society of New South Wales*. Wagga Wagga, NSW, pp. 123-124.
- Wheatley, W.M. (1997). Perennial ryegrass (*Lolium perenne*) staggers in the Central Tablelands, NSW, Australia: A survey of livestock producers, In: Bacon, C.W., and Hill, N.S. (ed), *Neotyphodium/Grass Interactions*, Plenum Press, New York, pp. 447-449.

إنتاج السينيسيونين المشع (ك ١٤) في مزرعة جذور نبات *Senecio Vulgaris*

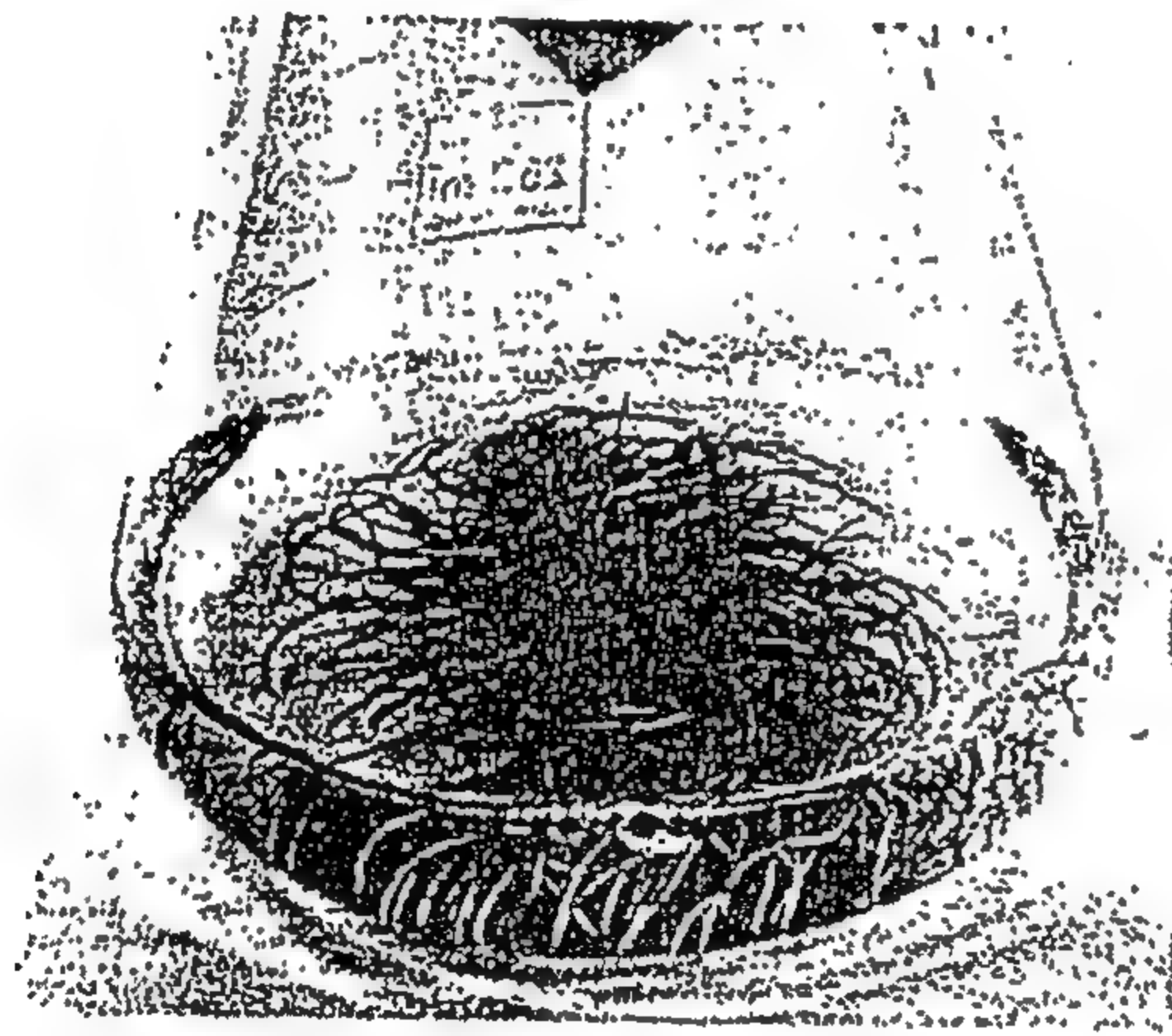
خلال التخطيط لدراسة تقنية السمية المزمنة للنحاس على الكبد برزت الحاجة للالكالويد المشع بيروليزيدين (PA). أظهرت الدراسات الأولية أن هذا التسمم يحدث في الخراف ويرجع إلى الفعل التنشيطي للنحاس والكالويد البيروليزيدين (Howell, 1991). لقد بدأت الدراسات بمحاولات تعريف نقطة التداخل بين هذين المركبين السامين. في أكثر مصادر السمية بالكالويد البيروليزيدين في الحقول نبات هليوتروب يوم. لقد وجد الباحثان هارتمان وتوبيل (1987) أن مركبات Putrescine, Spermidine بادئات لتحليل PA في مزارع الجذور النباتية. لقد حاول الباحث تنمية المزارع الجذرية من نباتات *heliotrope* والبيروليزيدين المعلم إشعاعيا عند مواقع في قاعدة التيسين. بالرغم من حقيقة أن جذور نباتات الهليوتروب (البن) النامية في الحقول على الكالويد (PA) فإن الجذور المتحصل عليها من المزارع تنتج الكالويد غير ذات قيمة (يمكن إهماله). لقد أمكن الحصول على نتائج متشابهة من الجذور من عدد من أنواع الكروتالاريا *Crotalaria* (دورلنج و ماكومب). لقد كان إنتاج الكالويد البيروليزيدين ناجحا في مزارع الجذور من نباتات *Senecio Latus*, *S. Vulgaris*. سوف نشير في هذا المقام إلى وصف نمو مزارع الجذور من إس. فلجارس وإنتاج الكالويد PA وكيفية تعليم المركب إشعاعيا في هذه المزارع.

## مواد وطرق الدراسة

حيث أن المركب ١,٤ - ك١٤ بترسين متوفر تجاريا كما أنه غير غالي الثمن نسبيا فإنه يعتبر باديء مناسب جدا لإنتاج الكالويد البيروليزيدين (PA). لقد أمكن التنبؤ بالحصول على المركب ١,٤ - ك١٤ بيروليزيدين. أجريت تجارب تم فيها جمع نبات *S. Vulgaris* بالقرب من بيرث في غرب أستراليا. تم نزع الأوراق من الورد وعقمت في محلول هيبوكلوريت ٢% لمدة ١٥ دقيقة وغسلت ثلاثة مرات في ماء معقم على بيئة موراشيج سكوج الصلبة MS مع ٢% سكر وحموضة ٨,٥ مع ٥ ميكرومول حامض اندوبيونترينك (IBA) (Murashige and Skoog, 1962). الجذور إلى خلقت من أوراق النباتات أزيلت ووضعت في دوارق ١٠٠ ملليمتر مع ١٥ سم بيئة MS (درجة حموضة ٧) مع ٤% سكروز (هارتمان وتوبيل, 1987). مع اضطراد النمو تم نقل الجذور إلى دوارق ٢٥ مليلتر مع ٥٠ مليلتر من نفس بيئة النمو مع إعادة المزرعة كل ١٥ - ٢٠ يوم. يحكم إقبال الدوارق بطبقة مزدوجة من ورق الألومنيوم وترج على ٨٠

لفة / دقيقة في الظلام على درجة ٢٥ م . الشكل (٧-١٢) توضح المظهر التقليدي للمزرعة النامية خلال ١٥ يوم .

لاستخلاص الجذور للحصول على الالكالويد بيروليزدين (PA) يتم سحق الجذور في ٠,٠٥ مول حامض كبريتيك ويخض لمدة ساعتان على درجة ٢٥ م . ثم اجراء الطرد المركزي للمخلوط وبعد ذلك تم جمع الرائق برتقالي اللون . تم إعادة استخلاص الراسب ثم أجرى فصل جزئي للرائق المتجمع مع الكلوروفورم ثم رفع الحجم مع ٠,٢ مول حامض كبريتيك مع الرج مع زيادة من الزنك لمدة ٥ ساعات على درجة ٢٥ م يتم ترشيح ناتج تفاعل اختزال الزنك فيتم الحصول على محلول مائي أصفر باهت الذي يتم استخلاصه بالكلوروفورم ثم تضبط القلوية باستخدام ايدروكسيد الأمونيوم . يتم تجفيف مستخلص الكلوروفورم للمحلول القاعدي مع كبريتات الصوديوم اللامائية ثم تبخر حتى الجفاف تحت ضغط بالتفريغ .



شكل (٧-١٢) : دورق ٢٥ مليلتر يحتوى على مزرعة جذور نبات S.Vulgaris بعد ١٥ يوم نمو

مستخلصات الالكالويد الخام عرضت للكروماتوجرافى لإنتاج سينيسيونين النقي وتم فحصها بجهاز الكروماتوجرافى الغازى مع مطياف الكتلة GC/MS أو يعاد إذابتها في الكلوروفورم للفحص الاسبكتروسكوبى بجهاز الرنين المغناطيسى NMR . ثم تقدير محتوى Senecinine فى المستخلص بواسطة جهاز الكروماتوجرافى الغازى ( SE 30 GC (microbore column 053 mm x 15 n , 250oc باستخدام السينيسيونين المنقى والهليوترين كموااد قياسية داخلية . تم قياس مواصفات إنتاج الالكالويد لنبات S.Vulgaris



عن طريق وضع القمم النامية لخمسة جذور ( ١ - ٢ ملجم كمجموع ) من المزارع الأصلية في ١٥ مليلتر من بيئة النمو القياسية في دوارق ١٠٠ مليلتر مع ثلاثة مكررات وجمع الناتج بعد ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ يوم من النمو وتم تمثيل كتلة الجذور الناتجة من خلال تسجيل الأوزان الطازجة والجافة مع كل وقت أو فترة جمع . ثم تجفيف محاليل من مستخلصات الكالويد (PA) في قاع الأنابيب ثم تقدير محتوى PA لهذه العينات المجففة بطريقة الجوهر الكشاف ايهريسن للباحث Mcctocks ( ١٩٦٨ ، ١٩٦٨ ) باستخدام المونوكروماتالين كمادة قياسية .

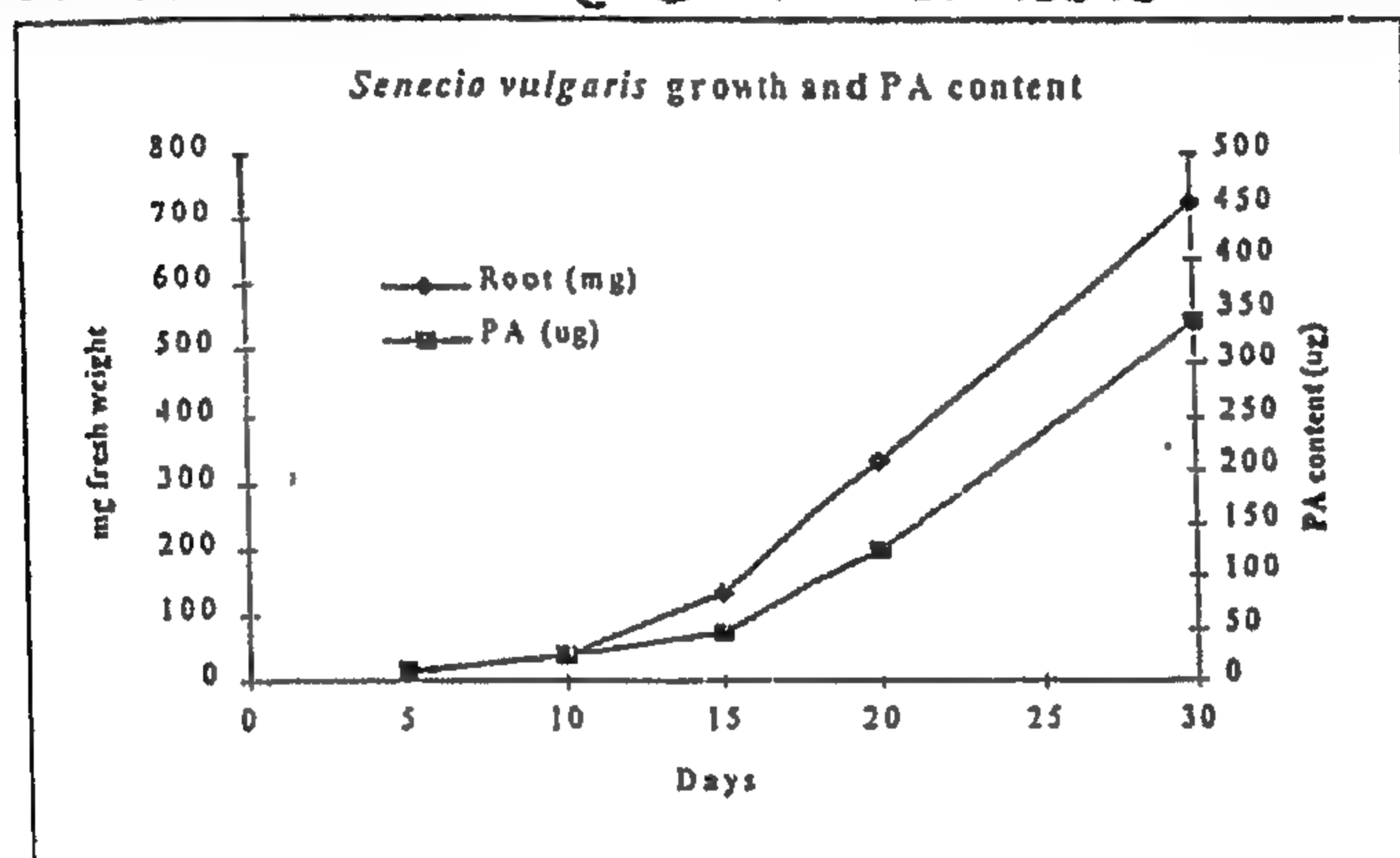
بالنسبة لدراسات زرع ك ١٤ Putrescine تم وضع حوالي ٢٠٠ ملجم من الجذور في دوارق سعة ٢٥٠ مليلتر مع ٥٠ مليلتر من بيئة النمو في ثلاثة مكررات وسمح لها بالنمو لمدة ٥ ، ١٠ ، ١٥ يوم قبل إضافة ١٠ ميكرو 10 U Ci ( ١ - ٤ ، ١ - ٤ ك ) بيوتريسين لكل دوارق . ثم رج الدوارق وأخذ المحاليل الخاصة بالبيئة بعد صفر ، ٢ ، ٥ ، ٨ ساعات من الإضافة ثم العد باستخدام عداد الوميض Scintillation counter لتقدير محتوى الكربون المشع ك ١٤ . بعد ٢٤ ساعة تم سحق الجذور واستخلاص PA كما ذكر أعلاه وتقدير مستوى الكربون المشع . لقد تم دراسة تأثير درجة الحرارة على إدخال الكربون المشع بوضع المزارع مع ٢٥ ملجم جذور في ٥٠ مليلتر بيئة في دوارق ٢٥٠ مليلتر والتحصين لمدة تسعة أيام على درجة حرارة ٢٥م قبل التعرض لفترات ١٦ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٣م لمدة ٢٤ ساعة . بعد ذلك تمت إضافة مركب putrescine [14C] ( ٥٠ ميكرو Uci ) وتحصين المزارع لمدة ٢٤ ساعة أخرى مع درجات الحرارة المدروسة . ثم استخلاص الكالويد PA الخام وأخذت العينات للعد وتقدير محتوى Senecionine بالكروماتوجرافى الغازى .

### النتائج

لقد نمت جذور S.Vulgaris بشكل كثيف وعنيف في المزرعة وكان متوسط محتوى PA في النسيج حوالي ٠,٠٥% ( وزن طازج ) في المرحلة المبكرة من النمو ( الشكل ٧-١٣ ) . اتضح كذلك أن الامتصاص الكلى لمركب ك ١٤ - بيوتريسين بواسطة مزارع الجذور حدثت في الأربعة وعشرين ساعة الأولى من التحصين وكان أسرع معدل خلال الخمسة ساعات الأولى . كما هو متوقع كان معدل الامتصاص يتوقف على كتلة النسيج . لقد احتوت فصلات الكالويد PA المستخلصة من هذه المزارع على ١٧% في المتوسط من الكربون المشع المضاف بقيم تتراوح من ١٠,٥ - ٢٤,٦% هذا المتوسط لم يصل للقيمة العالية التي ذكرها ( Toppe وآخرون ، ١٩٨٧ ) . تأثير الحرارة على



إدخال الكربون المشع موضع في الجدول (٧-٨) حيث أثرت حرارة التحضين على وزن الجذور ووزن Senerionine ومحتوى السينسيونين والكفاءة النسبية للمركب . يوضح الجدول أنه بالرغم من تأخر النمو مع درجات الحرارة المتناهية ١٦ ، ٣٣ م ، كان إدخال هذا المركب الأكبر أكثر كفاءة على درجة ١٦ م حيث أمكن الحصول على عينة سينسيونين ذات نشاط إشعاعي عالي بدرجة خاصة . بعد التحليل القلوي أمكن حساب كل النشاط الإشعاعي من خلال قاعدة الريتروينسين مما يتمشى مع ما وجد الباحثان روبينزوسوين .



شكل (٧-١٣) : متوسط الوزن الرطب لكتلة الجذور ومتوسط محتوى الكالويد البيروليزيدين بعد أيام من النمو

جدول (٧-٨) : تأثير الحرارة على النمو - إدخال ٤,١ - ك ١٤ - بيوتريسين

النشاط الخاص (cpm/mg)	محتوى Senecionine (%)	وزن Senecionine (ميكروجرام)	وزن الجذور (جرام)	حرارة التحضين م°
١٠ × ١,٩	٠,٠١٦	٥٩٥	٣,٧٥	١٦
١٠ × ١,٥	٠,٠٠٨	٥٣٤	٦,٦٠	٢٠
١٠ × ١,٥	٠,٠١١	٦٤٢	٥,٧٢	٢٥
١٠ × ٠,٣	٠,٠١٨	٦٠٢	٣,٤٣	٣٣

لقد خلص الباحثان الى أن الكالويد البيروليزيدين مثل مركب Senecionine يمثل بواسطة نظام انزيمات الكبد المؤكسدة P450 ويتحول الى استرات بيرول سامة . نواتج التمثيل غير ثابتة حيث تتحلل مائياً بشكل فوري لتكوين أنواع يمكن أن تشارك في تفاعلات بحثة للالكترونات لالكلة مدى واسع من المركبات المحبة للنواة . مركبات استرات ثنائية البيروول يمكن أن تعبر برابطة الجزئيات الكبيرة للعديد من الأنواع وتكون قنوات ووصلات ثابتة .

## REFERENCES

- Hartmann, T. and Toppel, G. (1987). Senecionine N-oxide, the primary product of pyrrolizidine alkaloid biosynthesis in root culture of *Senecio vulgaris*. *Phytochemistry* 26, 1639-1643.
- Hovell, J.McC., Deol, H.S. and Dorling, P.R. (1991). Experimental copper and *Heliotropium europaeum* intoxication in sheep: clinical syndromes and trace element concentrations, *Australian Journal of Agricultural Research* 42, 979-992.
- Liddell, J.R. and Stermitz, F.R. (1994). Pyrrolizidine alkaloids from *Trollius laxus*, In: Colegate, S.M. and Dorling, P.R. (eds), *Plant-Associated Toxins: Agricultural phytochemical and Ecological Aspects*. CAB International, Wallingford, Oxon, pp. 217-220.
- Mattocks, A.R. (1967). Spectrophotometric determination of unsaturated pyrrolizidine alkaloids. *Analytical Chemistry* 39, 443-447.
- Mattocks, A.R. (1968). Spectrophotometric determination of pyrrolizidine alkaloids - some improvements. *Analytical Chemistry* 40, 1749-1750.
- Murashige, T. and Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 15, 473-497.
- Robins, D.J. and Sweeney, J.R. (1979). Pyrrolizidine alkaloids: evidence for the involvement of spermidine and spermine in the biosynthesis of retronecine. *Journal of the Chemical Society Chemical Communications*, 120-121.
- Segall, H.J. (1985). The biosynthesis of  $^{14}\text{C}$  macrocyclic pyrrolizidine alkaloids and identification of pyrrolizidine metabolites. In: Seawright, A.A., Hegarty, M.P., James, L.F. and Keeler, R.F. (eds), *Plant Toxicology*. Dominion Press, H3edgers and Bell, Melbourne, Australia, pp. 219-226.
- Toppe, G., Witte, L., Riebesehl, B., von Borstel, K. and Hartmann, T. (1987). Alkaloid patterns and biosynthetic capacity of root cultures from some pyrrolizidine alkaloid producing *Senecio* species, *Plant Cell Reports*, 6, 466-469.



## الباب الثامن

## التأثيرات الحيوية الوقائية والعلاجية لبعض النباتات ومنتجاتها الطبيعية على الميكروبات والإنسان والحيوان والبيئة الشاملة

### مقدمة :

بعد أن اتضحت العديد من الجوانب الخاصة بالسمية النباتية ما لها وما عليها مع العديد من الاجتهادات عن كيفية إحداث التأثيرات السامة على الحيوانات خاصة فى المراعى وسبل الاستفادة من الظواهر الطبيعية التى تحدث للماشية والأغنام فى إيجاد وسائل وطرق واستراتيجيات لمنع تسمم الحيوانات وبعد أن تناولت فى أبواب أخرى بعض التأثيرات الدوائية للنباتات النافع منها والضار سواء بسواء تبادل الى ذهنى أن أتناول بعض جوانب التأثيرات الحيوية والوقائية . والعلاجية لبعض النباتات ومنتجاتها الطبيعية على الميكروبات والإنسان والحيوان . جاءتنى فكرة بديلة وهى سمية النباتات الدنيئة كالفطريات والطحالب وغيرها وقررت أن أتناولها فى أحد أبواب هذا الكتاب حيث أثارنى العديد من عناوين الجذابة فى كتاب الفطريات فى حياتنا للاستاذ الدكتور محمد على أحمد مثل أول الغيث بنسلين وشاى الكامبوتشا وأشباح الغابة والفطريات المنبعثة من الرماد ومن السموم الناقعات دواء والقبض على فطر الزرنخ ومن الفطر ما قتل والفطريات الممرضة للنبات والأمراض التى تسببها الفطريات للإنسان والفطريات آكلات اللحوم وقاتلة التماسيح وأسماك القرص وغيرها . يظل التساؤل مطروحا منذ بدأ الخليفة وحتى الآن هل يمكن الاستغناء عن النباتات حتى السامة منها ؟ الإجابة بسهولة وتأكيد لا يمكن ومرة أخرى أشير الى مفهوم الفائدة / الضرر حيث أن علينا تعظيم الفائدة وتقليل الضرر ما أمكن . هل فينا من ينكر ما تؤديه النباتات التى تحمل فى طياتها السم الزعاف . للأسف الشديد سوف يشعر القارى بالإحباط عندما يتأكد من جودة الدراسات والبحوث التى تجرى فى جامعاتنا ومعاهدنا البحثية وما تسفر عنه من نتائج ذات أهمية علمية وتطبيقية لا نستفيد منها ويضيع على مصرنا العزيزة الجهد والعرق والمال التى بذلت . من جهة أخرى تستفيد الدول المتقدمة الصديقة وكذلك الأعداء من هذه الدراسات بدليل الكم الهائل من الطلبات التى ترد طالبة نسخ من هذه البحوث . يا سادة ألم يحين الوقت كى ننسق بين الجهات البحثية والجامعات فى مجالات البحوث خاصة ذات النواحي التطبيقية التى تعود على المواطن المصرى الغلبان بالنفع سواء فى طبيعة علاجية ووقائية من النباتات التى أنعم الله علينا بها وحبانا دون سائر شعوب الأرض بوجودها فى الوادى والصحارى والجبال ... يارب حقق هذا الحلم على أرضنا الطيبة .



## المدخل الأول

### بعض الدراسات التي أجريت في مصر عن التأثيرات الحيوية الوقائية والعلاجية لبعض النباتات

#### الدراسة الأولى بعنوان " دراسات عن التأثير الحيوي لبعض النباتات "

للدكتور محمود سيد عمرو خليفة للحصول على دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية - نبات زراعي ( ميكروبيولوجي ) من قسم النبات الزراعي بكلية الزراعة جامعة الأزهر عام ١٩٩٨ في هذه الدراسة تم اختيار ٢٧ نبات طبي مصري تتبع ١٥ عائلة نباتية لمعرفة تأثيرها المضاد لبعض الميكروبات الممرضة ( بكتريا سالبة لجرام - بكتريا موجبة لجرام - خميرة ) وذلك لمعرفة أفضلها من حيث قدرتها التضادية على هذه الميكروبات وتشمل هذه الدراسة :

#### ١- تجهيز العينات النباتية

أخذت الأجزاء النباتية المختلفة وجففت هوائيا عند درجة حرارة الغرفة ثم جففت في فرن تجفيف عند درجة ٥٠ درجة مئوية حتى ثبوت وزنها .

#### ٢- استخلاص الزيوت من العينات

تم استخلاص الزيوت الطيارة والثابتة من الأجزاء النباتية بعدة طرق :

أ - الاستخلاص بالماء الساخن عند درجة الغليان .

ب- الاستخلاص بالمذيبات العضوية .

ج- الاستخلاص ببخار الماء ( الزيوت الطيارة ) .

ثم اختيار تأثير كل من المستخلصات النباتية والزيوت المستخلصة على :

١- يكتريا السالبة لجرام ( إشيريشياكولاى - سالمونيلا تيفيموريوم - سيدوموناس إيروجينوزا ) .

٢- بكتريا الموجبة لجرام ( باسلس ساتلس - ستافيلوكوكس إيوريوس - ستربتوكوكس فيكالس ) .

٣- خميرة ( كانديدا أليكانز - سكارومييسيز سيرفيزا ) باستخدام أقراص من ورق ترشيح واتمان رقم ١ قطر ٦ مم حيث تضاف المادة المستخلصة بكميات معروفة ثم تجفف عند درجة حرارة الغرفة وتوضع على سطح بيئة الأجار المغذى والملقحة بالميكروب تحت الاختبار .

ولقد أوضحت النتائج أن المستخلص المائى لنبات الصموة قد أعطى أقوى تأثير مضاد لكل من البكتريا السالبة والموجبة لجرام وكذلك الخميرة المستخدمة تحت الاختبار . كما وجد أيضا أن بكتريا ستافيلوكوكس إيوريوس والإيشريشيا كولاي تعتبر أكثر الميكروبات حساسية لمعظم المستخلصات النباتية المختبرة .

تم تأكيد النتائج السابقة بعمل مستخلصات مائية وكذلك كحولية لجميع النباتات المختبرة (٢٧ نبات) وعلى ضوء النتائج السابقة تم اختيار نبات الصموة لإجراء باقى التجارب اللاحقة حيث أثبت أنه ذو قوة تضادية عالية إذا قيس بباقى النباتات المختارة وهذه التجارب هى :

أولا : تحديد النشاط التضادى للمستخلصات المتتابة لنبات الصموة

أ - تم أخذ ١ كجم من الأجزاء الهوائية الجافة والمطحونة للنبات السابق وأجرى لها استخلاص تتابعى فى جهاز سوكسلت بالمذيبات التالية :

- ١-إثير البترول .
- ٢-كلوروفورم .
- ٣-ميثانول .

إضافة الى استخلاص الأجزاء الهوائية الجافة والمطحونة بعد استخلاصها بالميثانول بكميات متتالية من الماء وذلك للحصول على المستخلص المائى لها . يتم تبخير المذيب فى كل الحالات السابقة عند ٤٠ درجة مئوية تحت ضغط مختزل .

وللحصول على المستخلص الكلى يتم أخذ ١٠٠ جم من الأجزاء الهوائية الجافة والمطحونة وتستخلص فى ٧٠% ميثانول .

ب- للحصول على المستخلص المائى لمستخلص الكلوروفورم التتابعى يعلق المتبقى من تبخير المستخلص الكلوروفورمى التتابعى فى ٥٠٠ سم ماء ثم يجرى له عملية تكثيف عاكس عند ١٠٠ م لمدة ٣٠ دقيقة ثم يرشح وهو ساخن ويذاب المتبقى فى ٥٠% كلوروفورم .

يؤخذ الراشح المائى الساخن ويبرخ على درجة ٥٠ م ويؤخذ المتبقى ويذاب فى الماء لعمل مفصول مائى بنسبة ٥٠% .

ثانيا : اختبار النشاط الميكروبى للمستخلصات السابقة

أ - يتم عمل محلول ٥٠% وزننى / حجمى لكل المتبقيات السابقة وذلك باستخدام المذيب المناسب .

- ب- يتم تشبييع أقراص ورق الترشيح بـ ٥٠ ميكروليتر من المستخلص المختبر .
- ج- يتم اختبار المستخلص الكلى ( ٧٠% ميثانول أيضا بعد إضافة نقطة من إنزيم جلوكوزيموليز )

أوضحت النتائج أن مستخلصات إثير البترول والميثانول تعطى نتائج تضادية تتراوح بين المتوسط والجيد وتبعاً لتلك النتائج الغير مرضية وجد أنه لابد من اختبار النشاط الميكروبي لهذا النبات على المستخلص الكلى وليس المستخلص التتبعي .

ولقد أوضحت النتائج أن هناك اختلافات فى نتائج النشاط التضايدى للمستخلص الكلى تتراوح ما بين نتائج ضعيفة الى متوسطة فيما عدا المستخلص المائى الذى أعطى نتائج فعالة ضد معظم الميكروبات المستخدمة تحت الاختبار . كما أوضحت التجارب أن انتقال معظم المادة الفعالة من المستخلص المائى الى المفضول الكلوروفورمى أن المادة الفعالة لها طبيعة محبة للدهون .

وحيث أن نتائج الاختبارات التضادية لمستخلص نبات الصموة أثبتت أن المفضول الكلوروفورمى الناتج من المفضول المائى لمستخلص الكلوروفورم (٢) والمستخلص المائى (II) والمستخلص المعامل إنزيميا (IV) لمستخلص الميثانول ٧٠% قد أعطت أعلى نتائج تضادية على كائنات الاختبار الممرضة الثمانية لذلك فلقد وجهت الدراسات الى هذه المستخلصات وذلك لمعرفة المجموعات الفعالة أو المسؤولة عن القدرة التضادية لهذه المستخلصات وذلك عن طريق إجراء الاختبارات الكيماوية والكروماتوجرافية عليها كما هى :

#### أولا : اختبار المفضول الكلوروفورمى (I)

##### ١- استخدام الفصل بورق الكروماتوجرافى

عند استخدام الفصل بورق الكروماتوجرافى للمفضول (I) باستخدام نظام ( بيوتانول - إيثانول - ماء ) بنسبة ( ٤ : ١ : ٤ ) أعطى سبعة مناطق فصل عند الكشف عنها باستخدام الرش بالكواشف الكيماوية وجد أنها مركبات فينولية وفلافونيدية .

##### ٢- اختبار مناطق الفصل السابقة من حيث قدرتها التضادية

أوضح هذا الاختبار أن مناطق الفصل أرقام ٣ ، ٥ ، ٦ وهى المناطق ذات الطبيعة الفلافونيدية لها تأثير تضادى واضح وعلى ذلك فلقد تم فصلها للتعرف عليها .

٣- استخدام الفصل الكروماتوجرافي بالطبقات الرقيقة من السليكاجيل

أوضحت نتائج الفصل الكروماتوجرافي باستخدام الطبقات الرقيقة من السليكاجيل وجود ٦ مناطق فصل ذات طبيعة تربينية .

٤- استخدام الفصل الكروماتوجرافي بالطبقات الرقيقة من السليكاجيل لتحديد وجود مركبات الايزوثيوسيانات

ولقد وجد أن مركبات الايزوثيوسيانات قد وجدت في مفاصول (I) فقط وليس في المستخلص الكلورفورمي الكلي .

٥- التحليل باستخدام الغاز - كروماتوجرافي

أثبت تحليل الزيت الطيار لنبات الصموة باستخدام الغاز كروماتوجرافي وجود تسعة مركبات من بينها بتريل ايزوثيوسيانات .

٦- التحليل باستخدام جى سى / ام أس

بتحليل الغاز الطيار باستخدام جى سى / ام أس وجد به العديد من المركبات مثل ايزوثيوسيانات ، كادابين ، كاريوفيللين ، كادالين .

٧- اختبار شينودة

استخدام هذا الاختبار لتأكيد وجود مركبات الفلافونويد في المفاصول رقم (I) .

ثانيا : اختبار مستخلص الـ ٩٥% ميثانول التتابعى (II)

عند اختبار هذا المستخلص باستخدام الفصل بورق الكروماتوجراف وجد أنه يعطى نفس نتائج المفاصول السابق (I) من حيث احتوائه على مركبات الفلافونويد بالإضافة الى بعض المكونات البسيطة الأخرى .

ثالثا : اختبار المستخلص المعامل إنزيميا (IV)

اثبت اختبار المستخلص المعامل إنزيميا (IV) على احتوائه على مركبين هما مركبا من مركبات الايزوثيوسيانات وكذلك مركبا من مركبات الاوكسازوليدين وذلك باستخدام الفصل بالورق الكروماتوجرافي والفصل باستخدام الطبقات الرقيقة من السليكاجيل .



## تقديرات النشاط التضاדי للزيت الطيار لنبات الصموة

عند تقدير النشاط التضادي للزيت الطيار المستخلص من نبات الصموة وجد ان له نشاط تضادي متفاوت بالنسبة للبكتريا والموجبة لجرام وكذلك الخميرة . ولقد وجد أن ميكروب الاستربتوكوكس فيكالس والكانديدا البيكانز هما أكثر الميكروبات حساسية لهذا الزيت الطيار .

## تقدير أقل تركيز مؤثر تضاديا من الزيت الطيار

عند تقدير أقل تركيز مؤثر تضاديا من الزيت الطيار على ميكروب الاستربتوكوكس فيكالس والكانديدا البيكانز وجد أنه في حالة استخدام ميكروب الكانديدا البيكانز يستخدم عشرة أضعافه في حالة ميكروب الاستربتوكوكس فيكالس .

## تحديد المركب المسئول عن نشاط التضااد في الزيت الطيار لنبات الصموة

عند فصل مركب الايزوثيوسيانات من الزيت الطيار لنبات الصموة ثم اختبار الزيت الخالي من هذا المركب ميكروبيا وجد أن له نشاط تضادي ضعيف وعلى ذلك عزى النشاط التضادي للزيت الطيار لهذا النبات الى مركب الايزوثيوسيانات .

ولقد أثبتت هذه الدراسة أن نبات الصموة له نشاط تضادي قوى على بعض الميكروبات المرضية مثل الاستافيلوكوكس ايوريوس والكانديدا البيكانز والاستربتوكوكس فيكالس والايشييريشيا كولاى بالإضافة الى ميكروب سيدوموناس ايروجينوزا الذى له خاصية مقاومة لمعظم المضادات الحيوية وكذلك معظم التحضيرات الصيدلانية الكيماوية .

وعلى ذلك يمكن استخدام هذا النبات فى الطب الشعبى وكذلك فى المستحضرات الصيدلانية كاستخدامه فى صورة حبوب تؤخذ بالفم أو كبسولات جيلاتينية طرية كمطهر بولى لوجود مركبات الايزوثيوسيانات كما يمكن استخدامه فى صورة مراهم أو كريمات أو صبغات أو غسول ... الخ وذلك لعلاج الأمراض الجلدية بالإضافة الى إمكان استخدامه فى صورة شايات لعلاج الإصابات المعوية وكل ذلك يجب أن يكون تحت الرعاية الطبية .

## الدراسة الثانية عن : " التأثير الوقائى والعلاجى لبعض المنتجات الطبيعية على مستوى السكر فى الدم "

للسيد د. حسين حسن محمد عبد اللطيف للحصول على درجة الدكتوراه فى فلسفة العلوم الزراعية ( الكيمياء الحيوية ) من كلية الزراعة بمشتهر فرع الزقازيق عام ٢٠٠٠ .

يهدف هذا البحث الى دراسة إمكانية استخدام بعض النباتات فى علاج مرضى سكر الدم ودراسة الآثار الجانبية التى قد تحدث نتيجة لاستعمال هذه النباتات لفترات طويلة .

## النباتات المستخدمة

- ١- الترمس ( البذرة ) .
- ٢- التوت ( الورق ) .
- ٣- الحلبة ( البذرة ) .
- ٤- النبق ( الورق ) .
- ٥- مخلوط هذه النباتات بنسب متساوية .

وقد استخدمت هذه النباتات بجرعتين الأولى ٢,٧ والثانية ٥,٤ جم / كم من وزن الجرذان وقد تم إجراء ثلاثة تجارب رئيسية .

### التجربة الأولى : دراسة تأثير المعاملات المختلفة على الفئران الطبيعية

وتهدف هذه التجربة الى معرفة تأثير النباتات المختلفة على مستوى سكر الدم فى الفئران الطبيعية على مدار ١٦ أسبوع وكذلك التأثيرات الجانبية التى قد تحدث خلال هذه الفترة ( وظائف الكبد - وظائف الكلى - بعض العناصر - الدهون ) .

وقد تم فى هذه التجربة استخدام ١٣٢ جرذا ( ١٠٠ - ١٢٠ جم ) قسمت بالتساوى الى ١١ مجموعة ( ١٢ فأر فى كل مجموعة ) على النحو التالى :

مجموعة ١ :	مجموعة ضابطة
مجموعة ٢ :	ترمس ( ٢,٧ جم / كجم وزن )
مجموعة ٣ :	ترمس ( ٥,٤ جم / كجم وزن )
مجموعة ٤ :	حلبة ( ٢,٧ جم / كجم وزن )
مجموعة ٥ :	حلبة ( ٥,٤ جم / كجم وزن )
مجموعة ٦ :	توت ( ٢,٧ جم / كجم وزن )
مجموعة ٧ :	توت ( ٥,٤ جم / كجم وزن )
مجموعة ٨ :	نبق ( ٢,٧ جم / كجم وزن )
مجموعة ٩ :	نبق ( ٥,٤ جم / كجم وزن )
مجموعة ١٠ :	المخلوط ( ٢,٧ جم / كجم وزن )
مجموعة ١١ :	المخلوط ( ٥,٤ جم / كجم وزن )

أخذت عينات الدم من كل فأر على حدة قبل بدء التجربة ثم بعد ٤ ، ٨ ، ١٦ أسبوع حيث تم قياس أو تقدير مستوى كل من :

- ١- سكر الدم . Blood Glucose .

- ٢-الهيموجلوبين Hemoglobin .
- ٣-الأنزيمات الناقلة لمجموعة الامين ALT , AST .
- ٤-أنزيم الفوسفاتيز القاعدي ALK. Phosphatase .
- ٥-البولينا Urea .
- ٦-الكرياتينين Creatinine .
- ٧-حمض البوليك Uric Acid .
- ٨-الكالسيوم الكلى Total Calcium .
- ٩-الكالسيوم المتأين Ionized Calcium .
- ١٠-الفوسفور غير العضوي Inorganic Phosphorus .
- ١١-الصوديوم Sodium .
- ١٢-البوتاسيوم Potassium .
- ١٣-البروتين الكلى Total Proteins .
- ١٤-الالبومين Albumin .
- ١٥-الكوليسترول الكلى Total Cholestrol .
- ١٦-الجلسريدات الثلاثية Triglycerides .

وقد أوضحت هذه التجربة إمكانية استخدام هذه النباتات بأمان ولفترات طويلة حيث لم يسبب أى من هذه المعاملات هبوط كبير فى مستوى سكر دم الفئران الطبيعية كما لم يسبب أى منهم حدوث سمية كبيرة أدت الى الوفاة ولكن لوحظ حدوث بعض التغيرات فى بعض المجموعات مثل ارتفاع مستوى الانزيم الناقل لمجموعة الأمين AST وانخفاض البروتين الكلى والالبومين وارتفاع نسبة اليوريا والكوليسترول وأن ظلت هذه التغيرات فى الحدود المسموح بها .

**التجربة الثانية : التأثير الوقائي Protective effect للنباتات على مستوى سكر الدم**

استخدمت نفس الفئران المستخدمة فى التجربة الأولى والتي استمرت فيها حيوانات التجارب تتعاطى النباتات المختلفة لمدة ١٦ أسبوع .

قسمت المجموعات الأولى الى مجموعتين ظلت إحداها "Negative Control" بينما الأخرى حقنت بالاستربتوزوتوسين STZ فقط "Postitive Control" كما تم حقن باقى المجموعات بالـ STZ أيضا بجرعة قدرها ٢٧,٥ ملجم / كجم وزن ثم بجرعة أخرى تنشيطية بعد أسبوع قدرها ٢٥ ، ١١ ملجم / كجم وزن . أخذت عينات الدم من الفئران قبل بدء التجربة ثم بعد ٣ ، ٧ ، ١٤ يوم وذلك لتقدير نسبة السكر فى الدم . أحدث

الاستربتوزوتوسين ارتفاع واضح في مستوى سكر الدم حيث زاد بنسبة ٤٥,٧% بعد أسبوعين إذا ما قورن بالمجموعة الضابطة Neg Control . ارتفع مستوى الجلوكوز في باقى المجموعات الأخرى ولكن بنسب أقل مما يدل على أن هذه التباينات لها تأثير واقى ضد ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم ويمكن ترتيب هذه النباتات حسب درجة تأثيرها كالاتى : التوت - المخلوط - الحلبة - النبق - الترمس . حيث تراوحت نسبة الزيادة في سكر الدم من ٨% ( فى حالة التوت ٥,٤ ) الى ٤٢,٩% ( فى حالة الترمس ٢,٧ ) .

### التجربة الثالثة : التأثير العلاجى Curative effect للنباتات المختلفة على مستوى سكر الدم

فى هذه التجربة استخدم ١٦٨ جرذا وزعت بالتساوى على ١٤ مجموعة ( ١٢ فلرا فى كل مجموعة ) على النحو التالى :

مجموعة ١	:	تركبت بدون معاملات Neg.Control
مجموعة ٢	:	حقنت STZ فقط Pos.Control
مجموعة ٣	:	حقنت STZ ثم عوملت بالدياميكرون Diamicron كدواء قياسى منخفض لسكر الدم ( ١٤,٤١ ملجم / كجم وزن )
مجموعة ٤	:	حقنت STZ ثم عوملت بالميتافورمين كمركب قياسى آخر ( ٤٥ ملجم / كجم وزن )
مجموعة ٥	:	حقنت STZ ثم عوملت بالترمس ( ٢,٧ جم / كجم )
مجموعة ٦	:	حقنت STZ ثم عوملت بالترمس ( ٥,٤ جم / كجم )
مجموعة ٧	:	حقنت STZ ثم عوملت بالحلبة ( ٢,٧ جم / كجم )
مجموعة ٨	:	حقنت STZ ثم عوملت بالحلبة ( ٥,٤ جم / كجم )
مجموعة ٩	:	حقنت STZ ثم عوملت بالتوت ( ٢,٧ جم / كجم )
مجموعة ١٠	:	حقنت STZ ثم عوملت بالتوت ( ٥,٤ جم / كجم )
مجموعة ١١	:	حقنت STZ ثم عوملت بالنبق ( ٢,٧ جم / كجم )
مجموعة ١٢	:	حقنت STZ ثم عوملت بالنبق ( ٥,٤ جم / كجم )
مجموعة ١٣	:	حقنت STZ ثم عوملت بالمخلوط ( ٢,٧ جم / كجم )
مجموعة ١٤	:	حقنت STZ ثم عوملت بالمخلوط ( ٥,٤ جم / كجم )



أخذت عينات الدم من كل فأر على حدة قبل بدء التجربة ثم بعد ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ أسابيع من حقن الـ STZ الذى تم حقنه بجرعة أساسية مقدارها ٢٧,٥ مللجم / كجم وزن (تحت الجلد) ثم تبعتها ٣ جرعات أخرى بواقع ١١,٢٥ مللجم / كجم أسبوعياً .

تم تقدير مستوى الجلوكوز فى دم الفئران على مدار الـ ٤ أسابيع حيث لوحظ ان الـ STZ قد تسبب فى ارتفاع مستوى السكر بنسبة ٤٢,٢% إذا ما قورن بالمجموعة الضابطة .

لم تتعدى الزيادة فى نسبة السكر فى المجموعة التى عوملت بالدجياميكرون بنسبة ١٥,٤% والمجموعة التى عوملت بالميتافورمين بنسبة ١٩,٣% مما يثبت التأثير العلاجى لهذه المركبات فى خفض مستوى سكر الدم .

ارتفعت نسبة سكر الدم فى باقى المجموعات بنسب تراوحت بين ٩,٥% - ٣٧,٦% حيث يمكن ترتيبها حسب درجة تأثيرها الخافض لسكر الدم على النحو التالى :  
المخلوط - الترمس - النبق - الحلبة - التوت .

وقد اعزى التأثير الخافض لهذه النباتات الى وجود مركبات فعالة مثل : الفلافونيات - القلويدات - المنجنيز - حمض النيكوتينيك - النيكوتيناميد - الجلويكو بروتينات - المركبات المتصبنة . ورغم التأثير الخافض لهذه النباتات على مستوى سكر الدم فى الفئران الطبيعية والمصابة بارتفاع فى نسبة السكر إلا أنه يجب توخى الحذر عند استخدامها لفترات طويلة . كما ينصح بإجراء تجارب مماثلة باستخدام حيوانات تجارب أخرى مثل الأرنب - الخنازير الغينية مع الاهتمام بدراسة تأثير المخلوط المقترح على دهون الدم المختلفة حتى يمكن الفصل بإمكانية استخدام هذه النباتات فى علاج سكر الدم بطريقة آمنة تماماً من عدمه.

الدراسة الثالثة : بعنوان " التأثير التصادى لبعض المستخلصات النباتية على بعض الميكروبات "

للسيد / عبد الحليم محمد عبد الحليم سلام للحصول على درجة التخصّص (الماجستير) فى العلوم الزراعية ( الميكروبيولوجى ) من قسم النبات الزراعى بكلية الزراعة جامعة الأزهر عام ١٩٩٨ .

أجريت هذه الدراسة بقصد معرفة التأثير التصادى لبعض الزيوت والمستخلصات النباتية لبعض النباتات الطبية على بعض الميكروبات .

١- استخلاص الزيوت النباتية من النباتات المختارة بواسطة جهاز تقطير الزيوت وذلك بخلط ١٠ جم من مسحوق المادة النباتية مع ٢٠٠ مل ماء مقطر ووضعها في قارورة الغليان ثم التسخين حتى الغليان فيتبخر الماء مصطحبا معه بخار الزيت ثم يمران على المكثف فيتكثف بخار الماء وكذلك بخار الماء وكذلك بخار الزيت على الجدران الخارجى للمكثف ثم بجمع السائلان في أنبوبة خاصة بالجهاز فيطفو الزيت على الماء ، ثم يتخلص من الماء من خلال صنوبر خاص ثم يجمع الزيت من هذا الصنوبر أيضا .

والنباتات الطبية التي تم استخلاص الزيت منها هي : ( النعناع الفلفلى ، حشيشة الليمون ، الزعتر ، القرفة ، الكمون ، الكافور ، الكزبرة ، براعم القرنفل ، البردقوش ، الكروية ، البابونج ، الفولية ، اللافندر ، الحلفابر ، الريحان ، حصالبان ، الليمون ، الشبث ، الشمر ، الجيراتيوم ، الينسون ، البرنوف ) .

٢- دراسة التأثير التصادى لزيوت النباتات السابق ذكرها في عملية الاستخلاص بالإضافة الى نوعين من الزيوت الثابتة هي زيت الخروع وزيت حبة البركة ، وكذلك ثلاثة تركيزات منها هي ١٠/١ ، ١٠٠/١ ، ١٠٠٠/١ على ستة ميكروبات سالبة لجرام هي : إيشريشيا كولاي ، السيد وموناس فلورسنس ، نوع من جنس الشيجيلا ، نوع من جنس البوردتلا ، السلمونيلا تيفيميورم ، والسلمونيلا تريفوريست .

وكذلك على خمسة ميكروبات موجبة لجرام هي : ستافيلوكوكس أورييس ، ستافيلوكوكس إبيدريميدس ، باسلس ساتلس ، باسلس بيوميلس ، ميكروكوكسى لوتس . ثم على نوعين من الخمائر هي : كانديدا البيكانز ، سكاروميسيس سرفيسيا .

وكان ذلك بتشبيع أقراص متساوية القطر من ورق الترشيح بالزيت وكذلك تخفيفاته ثم وضع هذه الأقراص على سطح بيئة الأجار المناسبة لنمو الميكروب والملقحة بهذا الميكروب وكانت دراسة التأثير التصادى عن طريق قياس المنطقة الخالية حول القرص والتي حدثت بفعل الزيت على الميكروب ، ثم حساب التركيز الحرج لهذا الزيت أو لتخفيفاته من خلال تطبيق معادلة معينة لذلك على النتائج المأخوذة ، وقد تم عمل ثلاثة تكرارات لهذه التجارب وكانت النتائج كالاتى :

- زيت نبات القرنفل أكثر تأثيرا على ميكروب إيشريشيا كولاي وزيت نبات حشيشة الليمون أكثر تأثيرا على ميكروب السيدوموناس فلورسنس ، زيت نبات النعناع الفلفلى أكثر تأثيرا على ميكروب الشيجيلا وزيت نبات الريحان كان أكثر تأثيرا على ميكروب البوردتلا وزيت نبات الزعتر كان أكثر تأثيرا على ميكروب السلمونيلا تيفيميورم وكذلك على ميكروب السلمونيلا تريفوريست .

• زيت نبات القرفة كان أكثر تأثيراً على ميكروب ستافيلوكوكس أوريس وزيت نبات حشيشة الليمون كان أكثر تأثيراً على ميكروب ستافيلوكوكس إيبدرميس وكذلك كان أكثر تأثيراً على ميكروب باسلز ساتلس .

• أما زيت نبات الكمون فكان أكثر تأثيراً على ميكروب باسلز بيوميلز وزيت نبات الزعتر كان أكثر تأثيراً على ميكروب ميكروكوكس لوتس وزيت نبات القرفة كان أكثر تأثيراً على ميكروب كانديدا البيكانز وزيت نبات الزعتر كان أكثر تأثيراً على ميكروب سكاروميسيس سرفيسيا .

٣- في هذا الجزء تم دراسة التأثير التضادى لمستخلصات ٢٨ نبات منهم ٢٤ السابق ذكرهم بالإضافة الى ٤ نباتات هي الحلبة ، العرقسوس ، التليو ، الحرمله.

وقد تم عمل المستخلصات بالطريقة التالية :

تم غلى ١٠ جم من مسحوق النبات الجاف في ٢٠٠ مل ماء لمدة ١٠ دقائق ثم أخذ الرائق بعد الغليان بعد أن يتم تبريده الى الدرجة المناسبة والتي لا تؤثر على الميكروبات ثم وضع كميات متساوية من المستخلصات النباتية في حفر ذات أقطار مساوية تم صنعها في بيئة الأجار الملقح بها الميكروبات ثم حضن على درجة حرارة مناسبة لمدة ٢٤ ساعة ثم قياس أقطار المناطق الخالية من النمو ثم حساب التركيز الحرج لهذه الزيوت كما في الجزء الأول ، وقد تم عمل ثلاثة تكرارات لكل مستخلص نباتي على جميع الميكروبات السابق ذكرها وكانت النتائج كالتالي :

كان مستخلص نبات القرنفل أكثر المستخلصات تأثيراً على جميع الميكروبات السالبة والموجبة لجرام وكان مستخلص نبات الشبث أكثر تأثيراً على ميكروب السلمونلاتيفيمورم وكان مستخلص نبات الثمر أكثر تأثيراً على كلا من ميكروب كانديدا البيكانز ، ميكروب سكاروميسيس سرفيسيا .

٤- في هذا الجزء تم اختبار سبعة زيوت نباتية عالية الفعالية ضد الميكروبات السابق ذكرها من الزيوت المختبرة ثم خلطها مع عسل نحل الموالح لما ثبت له من تأثير تضادى على الميكروبات وكان ذلك بنسبة واحد من الزيت الى واحد من العسل ( ١ : ١ ) وكذلك دراسة تأثير العسل بمفرده على هذه الميكروبات وذلك للمقارنة بين تأثير العسل بمفرده وتأثير الزيت والعسل ، وتم ذلك بوضع كميات متساوية من مخلوط الزيت والعسل في حفر ذات أقطار متساوية في بيئة الأجار المناسبة والملقحة بالميكروب ثم دراسة التأثير بقياس أقطار المناطق

الخالية من النمو الميكروبي الناشئة عن تأثير مخلوط العسل والزيت أو العسل بمفرده ثم حساب التركيز الحرج لها وذلك بتطبيق المعادلة الخاصة على النتائج الموجودة .

وكانت النباتات المختارة هي : زيت الكراوية ، زيت البردقوش ، زيت الكمون ، زيت حشيشة الليمون ، زيت النعناع الفلفي ، زيت الزعتر ، زيت القرنفل .

وقد تم عمل تركيزات من العسل هي ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% وذلك بإضافة الماء المقطر المعقم الى العسل للحصول على هذه النسب ، وقد تمت الدراسة وكانت النتائج كالآتي :

عسل نحل الموالح كان أكثر تأثيرا على ميكروب الميكروكوكسي لوتس ثم سيدوموناس فلورسنت والسالمونيلا تريفوريست ثم تدرج التأثير تنازليا على باقى الميكروبات المختبرة .

وكان مخلوط تركيزات عسل نحل الموالح وزيت الكراوية أكثر تأثيرا من تأثير العسل بمفرده على ميكروب الميكروكوكسي لوتس ثم سيدوموناس فلورسنت والسالمونيلا تريفوريست وكذلك مخلوط تركيزات عسل نحل الموالح وبقية الزيوت المختارة وهي زيت البردقوش ، زيت الكمون ، زيت الزعتر كانت أكثر تأثيرا على ميكروب الميكروكوكسي لوتس ومتدرج التأثير تنازليا على باقى الميكروبات المختبرة . عدا زيت القرنفل ، زيت النعناع الفلفي كانا أكثر تأثيرا على ميكروب نوع الشيجيلا .

أما مع زيت حشيشة الليمون فكان التأثير أقل من تأثير العسل بمفرده وكان أكثر تأثيرا على ميكروب نوع الشيجيلا .

الدراسة الرابعة : بعنوان " دراسة عن المرونة الرئوية لدى المدخنين "

للسيد / عادل حسن أحمد غنيم للحصول على درجة الماجستير فى الأمراض الصدرية والتدرن تحت إشراف أ.د. السيد سالم والدكتور عمر طنطاوى مباشر بكلية الطب جامعة الزقازيق عام ١٩٨٤ .

يعد التدخين إحدى المشاكل الرئيسية لصحة الإنسان " والارتباط بين التدخين وأمراض الصدر خصوصا التهاب الشعبى المزمن والامفيزيما وسرطان الرئة معروف جيدا . ولقد درس تأثير التدخين على مفردات وظائف الرئة باستفاضة وأظهرت هذه الدراسات أن التدخين مقترن بتقليل فى معظم المفردات . ولقد أجريت دراسات محدودة أيضا للتعرف على مرونة الرئة واستخدمت طواعية الرئة فى هذه الدراسات كمؤشر



لمرونة الرئة . ولم توضح هذه الدراسات السابقة دور التدخين على مرونة الرئة ولهذا أجريت محاولة في البحث الحالى لتوضيح كيفية تأثير طواعية الرئة ووظائف الرئة بالتدخين .

وكمادة لهذا العمل تم دراسة ١٥٠ رجلا ، ١٢٠ منهم مدخنين و ٣٠ غير مدخنين للمقارنة . ولقد أجريت لكل فرد الدراسات الآتية :

- أ - دراسة التاريخ المرض وخصوصا التدخين وفحص اكلينيكى شامل .
  - ب- دراسة بالأشعة النظرية لاستبعاد أى عيوب بالصدر والقلب .
  - ج- دراسة وظائف تهوية الرئة : مرة واحدة للأشخاص العاديين وقبل وبعد موسع للشعب الهوائية للأشخاص ذوى الانسداد فى التهوية الرئوية .
  - د - دراسة طواعية الرئة كمؤشر لمرونة الرئة واستخدمت الدراسة الساكنة .
- وطبقا لعادة التدخين تم تقسيم الأشخاص الى مجموعتين : مجموعة (١) وتشمل المدخنين ومجموعة (٢) وتشمل غير المدخنين .
- ووفقا لنتائج دراسة وظائف التهوية الرئوية قسمت كل مجموعة الى ثلاث مجموعات أصغر كالتالى :

#### مجموعة (١)

- مجموعة ( ١ أ ) : تحتوى على ٤٥ شخص ذوى وظائف رئوية عادية
- مجموعة ( ١ ب ) : اشتملت على ٥٩ حالة بانسداد مرتجع فى وظائف التهوية الرئوية .
- مجموعة ( ١ ج ) : اشتملت على ١٦ حالة بانسداد غير مرتجع فى وظائف التهوية الرئوية .

#### مجموعة (٢)

- مجموعة ( ١ ٢ ) : اشتملت على ١٠ حالات بوظائف رئوية عادية .
- مجموعة ( ٢ ب ) : اشتملت على ١٠ حالات بانسداد مرتجع فى وظائف التهوية الرئوية .
- مجموعة ( ٢ ج ) : اشتملت على ١٠ حالات بانسداد غير مرتجع فى وظيفة تهوية الرئة .

ولقد أظهرت الدراسة الحالية أنه لم يكن هناك تغيير ملحوظ في طواعية الرئة بتقدم العمر في الأشخاص ذوي وظائف التهوية الرئوية العادية وفي الأشخاص ذوي الانسداد المرتجع في وظائف التهوية الرئوية ، من ناحية أخرى ، وجد أن متوسطات قيم طواعية الرئة تزداد أو تقل بتقدم العمر طبقاً لدرجة الانسداد الشعبى الموجود وفي الأشخاص ذوي الامفيزيما أظهر البحث الحالى أن طواعية الرئة لم تزداد بتقدم العمر .

ولقد أوضح هذا البحث أيضا أن طواعية الرئة لم يمكن استخدامها للتفريق بين الأشخاص ذوي الربو الشعبى والأشخاص ذوي الامفيزيما لأن قيمة طواعية الرئة لبعض حالات ذوي الربو الشعبى كان مشابهة لقيمتها لدى الأشخاص ذوي الامفيزيما .

ولقد وجدت علاقة طردية بين السعة الحيوية وطواعية الرئة فى الأشخاص ذوي وظائف التهوية الرئوية العادية بينما انعكست هذه العلاقة فى الأشخاص ذوي الانسداد فى وظائف التهوية الرئوية . ولقد وجدت علاقة عكسية بين طواعية الرئة وكل من السعة التنفسية القصوى ، والنسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعى فى الثانية الأولى الى السعة الحيوية الرئوية وذلك فى كل أشخاص الدراسة .

ولقد لوحظ أيضا فى هذا العمل وجود علاقة طردية بين طواعية الرئة وشدة صعوبة التنفس . وبالنسبة لتأثير التدخين على طواعية الرئة فقد أوضح العمل الحالى أن طواعية الرئة للمدخنين ذوي وظائف التهوية الرئوية العادية ( ومتوسط قيمته  $0.28 + 0.0018$  ) يقل بوضوح بالمقارنة بقيمة طواعية الرئة لغير المدخنين ذوي نفس وظائف التهوية الرئوية ( متوسط قيمته  $0.37 + 0.0024$  ) وهذا الفرق يرجع فى الغالب لتأثير التدخين على المادة التى تتحكم فى التوتر السطحي للسائل المبطن للحويصلات الهوائية مما يؤدي الى انخساف بعض هذه الحويصلات وعدم انتظام توزيع هواء الشهيق وهذا يقلل من طواعية الرئة .

ولقد ظهر من خلال هذا العمل أن طواعية الرئة للأشخاص ذوي الانسداد فى وظائف التهوية الرئوية كان أعلى قيمة منه لدى الأشخاص ذوي وظائف التهوية الرئوية العادية وأن طواعية الرئة للمدخنين كان أعلى قيمة منه لدى غير المدخنين .

وأوضح هذا العمل أيضا وجود علاقة طردية بين طواعية الرئة واستهلاك الفرد الكلى من التدخين سواء بالنسبة لمدخني السجائر فقط والجوزة فقط أو المدخنين للسجائر والجوزة معا .

ولقد وجد أن طواعية الرئة كانت أعلى في قيمتها المتوسطة لدى مدخني السجائر والجوزة منه لدى مدخني السجائر فقط والجوزة فقط وأن قيمة طواعية الرئة لدى مدخني السجائر فقط كانت أعلى من قيمه لدى مدخني الجوزة فقط .

وفي كل أشخاص البحث وجدت علاقة عكسية بين شدة صعوبة التنفس وكل من النسبة المئوية للسعة الحيوية الاندفاعية للرئة والنسبة المئوية للسعة التنفسية القصوى والنسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعي في الثانية الأولى الى السعة الحيوية الاندفاعية للرئة .

ووضح هذا البحث وجود علاقة عكسية بين استهلاك الشخص الكلي من التدخين بأنواعه سواء السجائر فقط ، الجوزة فقط أو السجائر والجوزة معا من ناحية وكل من النسبة المئوية للسعة الحيوية الاندفاعية والنسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعي في الثانية الأولى الى السعة الحيوية الاندفاعية والنسبة المئوية للسعة التنفسية القصوى من ناحية أخرى .

وأظهر البحث وجود علاقة طردية بين شدة صعوبة التنفس واستهلاك الشخص الكلي من السجائر فقط ، والجوزة فقط والسجائر والجوزة معا . وفي كل مجموعات الدراسة وجد أن النسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعي في الثانية الأولى الى السعة الحيوية الاندفاعية لدى المدخنين تقل في قيمتها بالمقارنة مع غير المدخنين .

وبالرغم من أن هذا العمل أظهر أن الطواعية الرئوية لدى المدخنين ذوى وظائف التهوية الرئوية العادية تقل عن قيمتها لدى غير المدخنين فإن توضيح الأسباب المسؤولة عن هذا التغيير لا يزال يحتاج الى دراسات إضافية مثل دراسة تساوى توزيع الغاز في الرئة أو الدراسات الباثولوجية لتدل إن كان التدخين مرتبط فعلا بتقليل النسيج المرن بالرئة أم لا .

### تعليق

قصدت بهذه النماذج من الدراسات التي أجريت في كليات الزراعة والطب أن أنبه القارئ الى أننا في مصر نجرى أبحاث عديدة تسفر عن نتائج قيمة ذات أهمية علمية وتطبيقية ولكننا للأسف الشديد لا نستفيد منها وتظل حبيسة الرفوف تنعى كل ما بذل في سبيلها من جهد وعرق ومال بسبب عدم التنسيق والترابط بين الجهات البحثية . مما يزيد من الأسف أن الدول المتقدمة هي التي تستفيد من هذه الدراسات والبحوث ثم تبيع لنا الماء في حارة السقاين كما يقول المثل الشعبي .

## المدخل الثانى

### مكافحة الآفات باستخدام النباتات ومستحضراتها

أولا نظرة عامة على النباتات الفعالة فى مكافحة الحشرات والآفات الأخرى

#### مقدمة :

بعد خمس حقبة زمنية فى مكافحة الآفات الحشرية باستخدام المبيدات فى المزارع والغابات والمباني والصحة العامة تجمعت الأدلة على أن الاستمرار فى استخدام المبيدات واسعة المجالات والمخلقة قد لا تسبب ضرر غير قابل للشفاء ( غير عكسى ) على البيئة ولكنها قد تسبب كذلك السرطان وغيره من الأخطار الصحية غير المعروفة على الإنسان . بالإضافة الى ذلك فإن زيادة حدوث وتطور ظاهرة المقاومة للمبيدات وزيادة حدوث فوران فى الإصابة بالآفات تخلق مشاكل خطيرة على مستوى العالم ( Pimentel and Lehman ، ١٩٩٣ ) . لقد أصبح واضحا أنه بدلا من الجهاد والمعاناة لتحقيق ثورات خضراء أكثر وصعوبة الحصول على تقاوى تحقق المعجزات وهندسة الحصول على مبيدات مخلقة وزيادة استخدام الأسمدة يجب توجيه الجهود المستقبلية فى اتجاه الوسائل والنواحي الطبيعية والعمليات التى تساهم فى الإنتاجية الزراعية ( Edwards ، ١٩٩٠ ) . نظم الزراعة المستدامة والمتواصلة يجب أن تكون ذات مدى واسع وعريض من النواحي البيئية لتحقيق الكفاية الغذائية على المدى الطويل وكذلك تحقيق الأمان والقناعة والرضى الاجتماعى بالإضافة الى النواحي الأخلاقية التى تراعى أجيال المستقبل . التكنولوجيات التى لا تضر بالطبيعة سوف تلعب دورا محددًا فى تحقيق الأمن الغذائى فى المستقبل وتحسين صحة الإنسان وصيانة والحفاظ على البيئة .

طالما أخذت الآفات فى الاعتبار تعاطف الكلام والاقتراب والتنفيذ أحيانا عن المكافحة الحيوية والزراعية وإدارة أماكن وبيئات تواجد الآفات وعوائلها من خلال إيجاد وتربية الأصناف النباتية المقاومة وغيرها من وسائل تنظيم والسيطرة على مجموع الآفات ووضع كل هذه الوسائل فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات . تعاطفت هذه الاتجاهات منذ نشر كتاب الربيع الصامت لراشيل كارسون ، ١٩٦٢ . فى العقدى الأخيرين من الزمان لاقى الاعتماد على المبيدات النباتية الكثير من الاهتمام بسبب سهولة الحصول عليها وتجهيزها وسهولة التطبيق وتمتعها بثقة العامة والخاصة من نواحي الأمان البيئى .



مكافحة الآفات بالمبيدات النباتية أصبحت شائعة ومحط اهتمام الجميع ليس فقط فى الدول النامية مع وجود اختيارات محدودة للوسائل الأخرى ولكن فى الدول المتقدمة كذلك والتي مع وجود الأمن الغذائى لشعوبها تتطلع الى توفير الغذاء النظيف والأمن . من العوامل الأخرى التى تزيد من الاهتمام نحو الحصول على واستخدام المبيدات النباتية :

١-احتمالية وفرص اكتشاف مصادر لمبيدات جديدة حتى المستوى التجارى .

٢-الدراسات الخاصة بمعرفة كيفية إحداث الفعل ومعرفة التراكيب الكيميائية للمواد ذات الفاعلية والنشاط الحيوى قد تؤدى الى الحصول على معلومات ومعرفة عن العلاقات بين التركيب والنشاط .

نواتج التمثيل الجديدة التى تعرف يمكن الاستفادة منها فى وضع نماذج للتخليق الكيميائى لمبيدات جديدة ذات صفات وخصائص مطلوبة . تشير كل التوقعات الى آفاق كبيرة لهذه الاقترابات فى مجال مكافحة الحشرات .

لقد وصل عدد النباتات التى تم دراستها للكشف عن كفاءتها فى إبادة الحشرات الى ما يتعدى ٦٠٠٠ نوع نباتى بحلول عام ١٩٧١ . من بين هذه الأنواع اتضح أن حوالى ٢٤٠٠ نوع تنتمى الى ٢٣٥ عائلة نباتية ذات نشاط كبير فى مكافحة الآفات. ( Crosby ، ١٩٧١ ، Jacobson ، ١٩٧٥ ، Grainge and Ahmed ، ١٩٨٨ ) . لقد تراوحت مدى النباتات التى لها مقدرة وفاعلية فى مكافحة الآفات من الطحالب الدنيئة والأشنات وحتى الأشجار العملاقة وكذلك من الحشائش النجيلية حتى البقوليات ومن الصبارات الصحراوية وحتى أشجار الغابات الاستوائية ومن النباتات التى وجدت فى المناطق القطبية وحتى تلك التى وجدت فى المناطق الاستوائية . المواد الفعالة بيولوجيا الموجودة فى هذه النباتات القاتلة المؤثرة على الآفات Pesticidal plants تنتمى الى المجموعة الكيميائية التى يطلق عليها الممثلات الثانوية أو الاليلوكيميائيات والتى تشمل آلاف من الالكالويدز والتربينويدز والفينولات وغيرها من الكيميائيةات الثانوية البسيطة . هذه المواد ليس لها دور محدود جدا فى وظيفة البناء الضوئى والنمو وغيرها من النواحي الأساسية فى فسيولوجيا النباتات ولو أن فعلها البيولوجى ضد الآفات والحشرات والنيماتودا ومسببات الأمراض أصبحت الأمور الأكيدة .

الضغط الانتخابى الذى يحدث بواسطة الآفات النباتية منذ العصر الديفونى أدى الى تطور المواد الواقية الطبيعية التى صممت لإحداث الخلل فى نشاط الآفات . خلال هذا التطور حدث تحجيم فى الحواجز الكيميائية غير الفعالة . هذا بالرغم من أن البعض استمر وبقي فعالا فى قتل الحشرات الضارة . هذه المركبات الفعالة حيويا قد تحدث القتل مباشرة

أو بشكل غير مباشر من خلال تثبيط عملية التغذية وإحداث الجوع أو تؤثر عكسياً على نمو الحشرات وتكاثرها وسلوكها . يمكن فصل وعزل هذه المواد من خلال استخدام طرق استخلاص مختلفة من النبات كله أو أجزاء معينة مثل الأزهار أو البذور أو القلف أو الجذور أو الريزومات . الأنواع النباتية التي تحتوى على هذه الكيمائيات عديدة للغاية مما يصعب من تناولها بشكل فردي أو منفصل ومن ثم نتناول بعض الأنواع النباتية التي وجد أنها ذات تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة فى مكافحة الآفات الحشرية .

### النباتات التى تحدث إبادة على الحشرات insecticidal properties

لقد سبق تناول هذه النباتات فى أكثر من موضع فى هذا الكتاب خاصة تلك التى حصلنا وما زلنا نحصل منها على البيرثروروم ( كريزانثيم سينيريا فوليم : عائلة Asteraceae ) وقد أضيف أن التكلفة العالية وعدم ثبات مركبات البيرثرينات قد حدت من استخداماتها فى الزراعة مع أن اللجوء الى طريقة التطبيق بالرش المتناهي فى الدقة (ULV) لمستحضرات البيرثروروم تمكن من معاملة مساحات واسعة فى وقت محدود بشكل فعال وتكلفة اقتصادية للتغلب على مشكلتى السعر والثبات نجح الكيميائيون فى تخليق أقران ومشابهات لهذه البيرثرينات الطبيعية ألا وهى " البيرثريودز المخلقة " مثل الأليثرين والديكامثرين والبيرمثرين والسيبرمثرين والبيوالثرين وغيرها والتى تسود مبيدات مكافحة الآفات الزراعية وتلك التى لها علاقة بنقل الأمراض للإنسان والحيوان . من المركبات الأخرى الروتينون والروتينويدز من النباتات البقولية المسماة tuba , toeba ( نوع Derris spp ) وكذلك تيمبو أو تيوبا (Lonchocarpus spp) وجميعها تنتمى لعائلة Fabaceae . من النباتات المشهورة الدخان من عائلة Solanaceae والذى استخدم فى الاحتفالات الدينية منذ ما يزيد عن ١٠٠ سنة بواسطة هنود أمريكا الاستوائية . المادة الفعالة فى هذا النبات هى النيكوتين بالرغم من وجود هذا المركب فى نباتات أخرى كثيرة مثل الأتروبا بلادونا والليكوبوديوم كلافاتم وغيرها . نبات ريانيا اسبكيوزا من عائلة Flacourtiaceae الموجودة فى حوض الأمازون يحتوى على المادة الفعالة ريانودين الفعالة ضد ثاقبة الذرة الأوربية ولو أنها غير اقتصادية بسبب ارتفاع التكلفة وعدم الثبات . هناك نبات الكواسيا من عائلة Simarubaceae وهى شجرة فى أمريكا الاستوائية وتحتوى على المادة الفعالة كواين وثيوكواسين . أشرنا كذلك الى نباتات الساباديللا والهيلينور التى تحتوى على الكالويدز Ceveratrum . البذور الجافة للسفرجل Annona reticulata و A.squamosa من عائلة Annonaceae تحتوى على المركب الفعال الكالويد بنزيرل سوكينولين والأنوانين . لقد وضعت قائمة بمئات من النباتات التى تحتوى على مواد طبيعية وعطرية كما ذكرت مئات من النباتات التى تحتوى على مواد فعالة ضد الحشرات .

الأصناف النباتية المقاومة بها جزئيات كيميائية قد تكون سامة على الحشرات أو تعيق عملية تغذيتها على النباتات . إن الكشف وتعريف الكيمائيات السامة ضد الآفات الحشرية في المحاصيل المقاومة ذات أهمية علمية كبيرة بالإضافة الى أهميتها الاقتصادية . هذه الكيمائيات لا تستخدم فقط كعلامات في برامج التربية ولكنها تفيد أيضا في وضع النماذج الكيميائية الأساسية للحصول على مبيدات حشرية متخصصة قليلة السمية مع درجة معقولة من الثبات ( Dhaliwal and Dilawari ، ١٩٩٦ ) .

### النباتات التي تحتوى على ممثلات سامة ضوئيا Phototoxin metabolites

بعض الأنواع النباتية تنتج حاثات للضوء photosensitizers أو سموم ضوئية Phototoxins ( Arnason ، ١٩٨٦ ، Downum ، وآخرون ، ١٩٨٩ ) . نواتج التمثيل هذه تحدث تأثيرها على الحشرات في وجود ضوء الشمس حيث يحدث لها تنشيط خاص مع الأشعة فوق البنفسجية ( ٣٢٠ - ٤٠٠ نانوميتر ) . هذه المواد قد تؤثر على الحشرات من خلال التأثير على كفاءة التغذية . هذه المواد قد تؤثر على الحشرات من خلال التأثير على كفاءة التغذية . تنتج هذه المواد من خلال مسارات بيوكيميائية متعددة ومن ثم تمثل تراكيب طبيعية متعددة أيضا . أفراد العائلات النباتية Rutaceae , Astraceae تملك مدى عريض من المركبات السامة ضوئيا . في التجارب الحقلية التي أجريت في تنزانيا وجد Arnason وآخرون ، ١٩٨٩ فعل ضد اليرقات البعوض الناقل للملاريا أنوفيلس جامبيا للمركب الفا - تيرثينيل (alpha-T) . لقد كانت الفاعلية قريبة لما تحدثه البيرثريودز . لم تلقى هذه المركبات نجاحا كبيرا على المستوى التجارى باستثناء مركب واحد تم تسجيله هو اريثروسين . ب . لمكافحة الذباب المنزلى .

### النباتات ذات الفعل الهورمونى ضد الحشرات

الهورمونات هي التي تنظم التطور والنمو في الحشرات من طور البيضة وحتى الحشرات البالغة . من أكثر الهورمونات الحشرية أهمية هورمونات الحداثة والانسلاخ . إذا حدث خلل أو تغير في التوازن الهورمونى بطريق أو آخر تتسلخ الحشرة وتطور بشكل غير طبيعى ( شاذ ) مما يؤدي الى موتها وعدم اكتمال دورة الحياة . لقد وجد أن العديد من النباتات تحتوى على كيمائيات ذات تأثير هورمونى على الحشرات وربما تنتج ضمن منظومة الجهاز الدفاعى ضد الحشرات التي تهاجم هذه النباتات . منذ أربعين سنة مضت كان الاكتشاف الهادى لمشتق هورمون الحداثة (JH) فى بلسم شجرة النار Abies balsamea التابعة لعائلة Pinaceae والتي تعتبر مصدر لب الخشب الذى تصنع منه أوراق التواليت فى أمريكا الشمالية هو الفاتحة لاستخدام الهورمونات الحشرية كمبيدات .



لقد أحدثت مستخلصات الأثير لأوراق التواليت شذوذاً في نمو حشرات البق *Pyrrhocoris apterus* مما يؤكد مصدر الهورمون . شجرة السيدر *Thuja plicata* من عائلة *Cupressaceae* الذي يوجد في شرق آسيا وأمريكا الشمالية تملك نشاط هورموني كذلك ضد الحشرات . لقد وجد أن المركب الفعال حيويًا في مستخلص النبات هو حامض *thujic acid* شجرة الريحان *Ocimum basilicum* من عائلة *Lamiaceae* التي تنتشر في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية تحتوي على اثنان من مشتقات هورمون الحداثة والتي تم تعريفها بالفعل . نبات الشراشف *Ageratum houstonianum* من عائلة *Asteraceae* يحتوي على مركبين من أشباه هورمونات الحداثة بريكوسين I ، بريكوسين II يسببا تشوه وشذوذ في نمو بعض الحشرات عند الملامسة كما يسببا إحداث عقم في الحشرات البالغة . لقد وجد بعض الباحث أن هذه المركبات تعمل كمضادات للهورمونات حيث تمنع إنتاج هورمونات غدة الكربورس الاثم ( Bowers وآخرون ، ١٩٧٦ ) . بعض النباتات الأخرى من هذا النوع تحتوي على مضادات إنتاج الهورمونات .

مشتقات هورمونات الانسلاخ في الحشرات المعروفة بالايكديسونات والتي تنتج عادة في الغدد في الصدر الأمامي للحشرات غير الناضجة ثم عزلها كذلك من النباتات . مشتق هورمون الانسلاخ المعروف بالبوناستيرون - أتم عزله من أخشاب الصنوبر الأبيض التابع لعائلة *Podocarpaceae* . بعض الزيوت الضرورية التي تحصل عليها من بعض النباتات حفزت حدوث العقم في الحشرات مثل الذباب المنزلي واناث السوس في الفول وبق القطن الأحمر . وجد أن المادة الفعالة المسؤولة عن إحداث العقم هي *B.asarone* بالرغم من أن العديد من النباتات ذات النشاط الهورموني تم تعريفها فان المنتجات الطبيعية ومشتقاتها لم تجد سوى القليل من التطبيقات العملية في وقاية النباتات ( Saxena and Khan ، ١٩٨٧ ) .

### النباتات التي تؤثر على سلوك وفسولوجي الحشرات

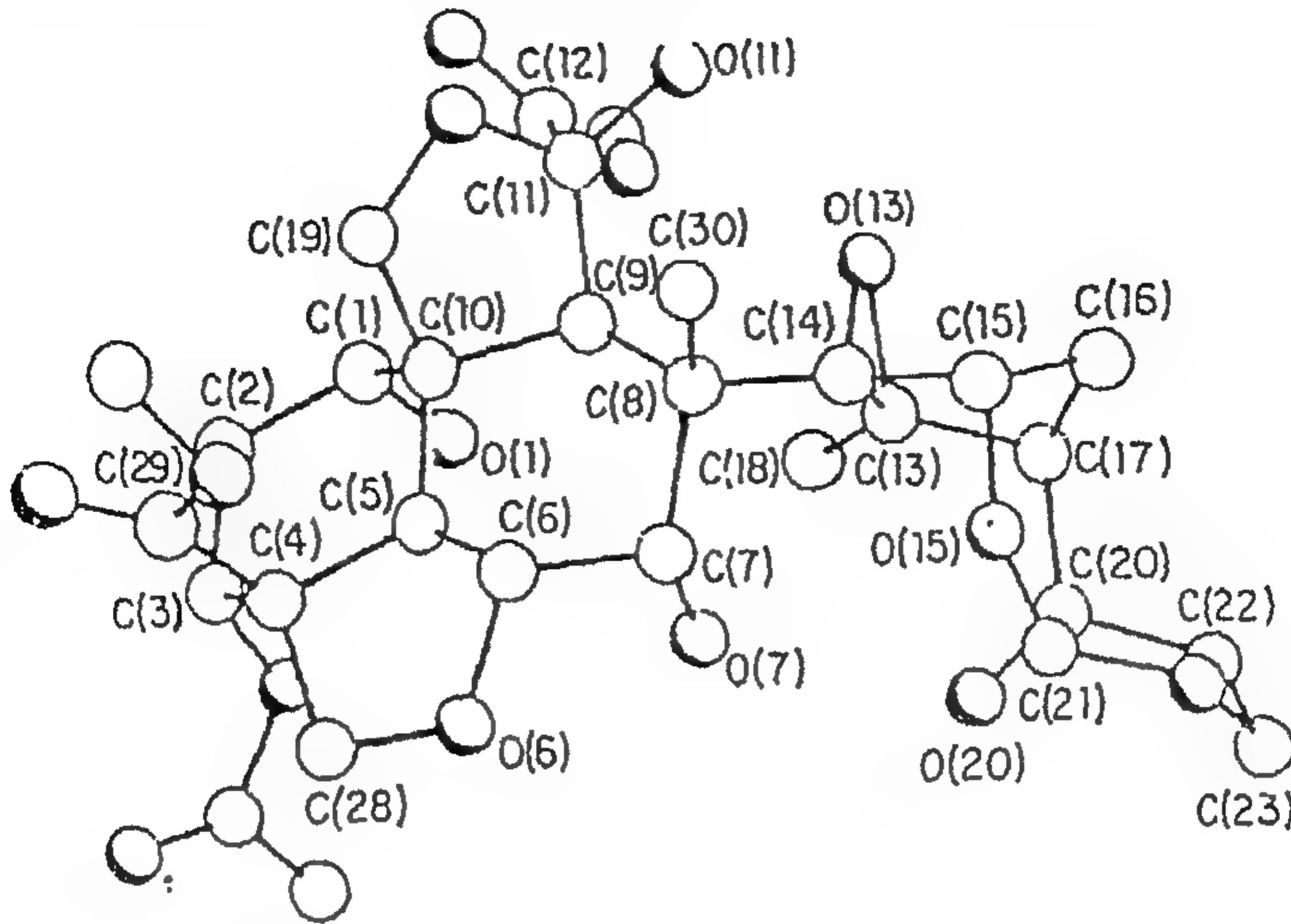
بعض النباتات لا تكون بالضرورة سامة ولكنها تحدث تأثيرات عكسية على السلوك في الحشرات كما تتلف فسيولوجيتها . من أكثر المركبات أو النباتات الفعالة والتي درست باستفاضة النيم *Azadirachta indica* من عائلة *Meliaceae* . الحشرة بدأت في الأجزاء الجافة من شبه القارة الهندية ثم انتشرت لأماكن كثيرة في أفريقيا وأستراليا ووسط وجنوب أمريكا وجزر الكاريبي والشرق الأوسط وغيرها . قبل قرون من ظهور المبيدات الحشرية كان فلاحى الهند يحمون زراعتهم والغذاء المخزن من هجوم الحشرات بواسطة المواد الطاردة الطبيعية ومانعات التغذية الموجودة في أوراق وبذور النيم . لقد تأكد فعل



النيم من خلال الاستخدامات التي أجراها الباحث Pradhan وآخرون (١٩٦٢) خلال فترة غزو الجراد للهند حيث قام برش النباتات في معهد البحوث الزراعية بمحلول ٠,١% من معلق بذور النيم . مع زيادة طوفان المبيدات الحشرية المخلقة توارت إمكانيات تعظيم دور النيم في مكافحة الحشرات والتي أعيد اكتشافها منذ حقبتين من الزمن فقط حيث تأكدت كفاءة النيم في طرد الحشرات ومنع تغذيتها وإيقاف وضع البيض وإحداث خلل في التوازن المعيشي للحشرات مع العوائل النباتية وخفض فقس البيض وغيرها من التأثيرات البيولوجية. الآن يتعاطم دور مستخلصات النيم في إحداث صرع وقتل فوري للآفات وإحداث العقم من خلال إدخالها خلال برامج الإدارة المتكاملة للآفات . هذا بالإضافة الى الميزة الهامة لهذه المركبات الطبيعية ألا وهي الأمان النسبي على الأعداء الطبيعية للآفات.

النيم تؤثر على أكثر من ٤٠٠ نوع من الحشرات بالإضافة الى العديد من أنواع الأكاروس والنيماطودا والقواقع والفطريات وغيرها . لقد أمكن تعريف المواد الفعالة في النيم وهي من الليمونويدز Limonoids والتي تشمل أكثر من ١٠٠ مركب تابعة تترانورتراي تربينويدز ، داي تربينويدز ، نبتانورتراي تربينويدز ، هكسانورتراي تربينويدز وغيرها من النور تربينويدز التي عزلت من أجزاء نباتات أشجار النيم ومازال هناك العديد من المواد لم تعزل بعد . الليمونويدز الموجودة في النيم تنتمي الى تسعة مجاميع تركيبية أساسية مثل azadirone ( من الزيت ) amoorastatin ( من الأوراق الطازجة ) Vepinin ( من البذور الزيتية ) Vilasinin ( من الأوراق الخضراء ) والنظم المرتبطة بالـ gedunin (من القلف والزيت) و nimbin ( من الأوراق والبذور ) و nimbolinin ( من الجنين ) والسالانين ( من الأوراق الطازجة والبذور ) ومجموعة aza ( من بذور النيم وهي مركبات أساسها nimbolin ) ( Kraus ، ١٩٩٥ ) . لقد حظي الجزئ المتميز azadirachtin ( الشكل ٨-١ ) باهتمام البحااث على مدى الثلاثين عاما السابقة وحتى الآن للكشف عن تأثيراته الطاردة والممانعة للتغذية في الحشرات وخفض حركة المعدة وتثبيط النمو وإحداث العقم الكيميائي في الحشرات .

( Ascher , 1993 ; Mordue (Luntz) and Blackwell 1993 ; Mordue (Luntz) et al; Rembold , 1989 , Saxena , 1989 ; Schmutterer , 1990 , 1995 ) .



شكل (٨-١) : التركيب الجزيئي لمركب أزاديرخستين Azadirachtin

مقارنة بالنيم تم تطوير نباتات أنواع *Melia spp* في درجات الحرارة المنخفضة. تتوزع نباتات *M.togsenden* , *M.azedarach* بشكل واسع في الصين في مناطق جنوب النهر الأصفر بينما تنمو *M.volkeasii* بشكل عريض في المناطق شبه الجافة في إثيوبيا والصومال وكينيا وتنزانيا . لقد عرف الفعل الابادي لهذه النباتات ضد الحشرات ( Chiu , ١٩٨٩ , Krnus , وآخرون , ١٩٩٣ , Rembold and Mwabhi , ١٩٩٥ ) لقد وجد أن المادة الفعالة في قلف أشجار النوعين الأول أزاديرخت والتوسيندان هي المركب Toosendadnin بينما توجد مركبات *melantriol* , *meliarone* في ثمار نبات أزاديرخت . يوجد المركب *Volkensin* في مستخلص ثمار *M.volkensi* . هذه المكونات وغيرها ذات فعل كبير كمضادات للتغذية كما أنها تثبط نمو وتطور الحشرات . لقد حدد وجود *meliacins* السامة في ثمار *Melin* من استخدامها كمبيدات حشرية . إن الليمونويدز في الموالح وكذلك مواد *obacunone* والنوميلين ذات تأثير ونشاط مانع للتغذية وسمية ضد الحشرات ( Alford , وآخرون , ١٩٨٧ , Mendel , وآخرون , ١٩٩١ ) وللأسف لم يتطور استغلال هذه المواد .

### مكافحة الآفات بالنباتات وتطور ظاهرة المقاومة في الحشرات

من أهم أسباب تطوير الحصول على مركبات مخلقة أو طبيعية في مكافحة الآفات التغلب على ظاهرة المقاومة لفعل ما هو موجود في برامج المكافحة ضد الحشرات . لقد أوضح Toxlor , ١٩٨٤ أن الآفات الحشرية قد تكيف نفسها وتصبح متحملة لفعل الليمونويدز بسرعة . في الجانب الآخر . آثار الباحث Vollinger , ١٩٨٧ أن معاملة

سلالتان وراثيتان من حشرة *P.xylostella* بمستخلص بذور النيم لم تظهر أى دليل عن المقاومة فى اختبارات التغذية والتكاثر على امتداد ٣٥ جيل . على العكس كونت خطوط المعاملة بمبيد الدلتامثرين مقاومة بمقدار العامل (٢٠) فى الخط الأول فى مقابل (٣٥) فى الخط الثانى . كذلك لم يحدث عبور للمقاومة بين الدلتا مثرين ومستخلص بذور النيم فى الخطوط المقاومة للدلتا مثرين . لم يتغير نشاط انزيمات الهدم والاسترازات وإنزيمات الأكسدة خلال الأجيال الخمسة والثلاثين . إن تنوع المواد الفعالة النشطة حيويًا وتأثيراتها المشتركة على السلوك والفسولوجى ضد الآفات المستهدفة يرجع الى منع المقاومة أو تأخير حدوثها مع المعاملة بالنيم الخام أو المستخلصات غير المنقاة . لذلك تجمعت الأدلة التى نصح رجالات الصناعة بعدم اللجوء لتحضير مبيدات حشرية غنية بالازايدركثين على النقاوة وإنما تحضير مستخلصات نيم تحتوى العديد من المواد الفعالة . على المستخدم عدم اللجوء لاستخدام مبيدات نباتية تحتوى على مادة فعالة واحدة . فى جميع الأحوال يجب أن تستخدم هذه المبيدات النباتية داخل مظلة الإدارة المتكاملة للآفات .

## REFERENCES

- Alford, A.R., Cullen, J.A., Storch, R.H. and Bentley, M.D. (1987). Antifeedant activity of limonin against the Colorado potato beetle. J. Econ. Ent. 80: 575-578.
- Anonymous (1996). The program director's view. IPM Collab. Res. Support Prog. Update 2(1) 1.
- Arnason, J.T., Philogene, B.J.R., Morand, P., Imrie, K. Iyenger, S., Duval, F., Soucy-Breau, C., Scaiano J.C., Werstiuk, N.H., Hasspieler, B. and Downe, A.E.R. (1989). Naturally occurring and synthetic thiophenes as photoactivated insecticides. In: J.T. Arnason, B.J.R. Philogene and P. Morand (eds). Insecticides of Plant Origin. ACS Symp. Ser. 387, Am. Chem. Soc., Washington, DC, USA, pp. 164-172.
- Bowers, W.S., Ohta, T., Cleere, J.S. and Marsella, P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. Science 193: 542.
- Chiu, Shin-Foon (1989). Recent advances in research on botanical insecticides in China. In: J.T. Arnason, B.J.R. Philogene and

- P. Morand (eds). Insecticides of Plant Origin. ACS Symp. Ser. 387, Am. Chem. Soc., Washington, DC, USA, pp. 69-77.
- Isman, M.B. (1995). Leads and prospects for the development of new botanical insecticides. *Rev. Pestic. Toxicol.* 3: 1-20.
- Jacobson, M. (1975). Insecticides from plants, a review of literature, 1954-1971. *Agric. Handbook* 461, Agric. Res. Serv., U.S. Dept. Agric.
- Kraus, W., Bokel, M., Schwinger, M., Vogler, B., Soellner, R., Wendisch, D., Steffens, R. and Wachendorff, U. (1993). The chemistry of azadirachtin and other insecticidal constituents of Meliaceae. In: T.A. Van Beek and H. Breteller (eds). *Phytochemistry and Agriculture. Proc. Phytochem. Soc. Europe*, Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 18-39.
- Saxena, R.C. and Dale, D. (1989). Plant defence mechanisms against insects. In: M.S. Swaminathan and S.L. Kochhar (eds). *Plants and Society*. Macmillan, London, UK, pp. 351-366.
- Vollinger, M. (1987). The possible development of resistance against neem seed kernel extract and deltamethrin in *Plutella xylostella*. In: H. Schmutterer and K.R.S. Ascher (eds). *Natural Pesticides from the Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and Other Tropical Plants. Proc. 3rd Int. Neem Conf., Nairobi, Kenya, Jul. 1986*, CTZ, Eschborn, pp. 543-554.
- Walter, J.F. (1996). Neemix and Neemix 4.5 to control fruit and vegetable pests on a commercial scale. Paper presented at Int. Neem Conf., Gatton College, Australia, Feb. 1996 (Abstract).
- Wilson, A. (1994). Pesticidal properties of some selected plant extracts and their formulations. M. Phil. Thesis, Univ. of West Indies, Jamaica.
- Wolpert, V. (1967). Needless losses. *Far Eastern Econ. Rev.* 55: 411-412.
- Zeringue, Jr., H.J. and Bhatnagar, D. (1990). Inhibition of aflatoxin production in *Aspergillus flavus* infected cotton bolls after treatment with neem (*Azadirachta indica*) leaf extracts. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 67: 215-216.



## ثانيا : نماذج عن التراكييب الكيميائية والنشاط الحيوى لبعض المستخلصات النباتية

التركيب الكيميائى والنشاط الحيوى لبعض المستخلصات النباتية ضد دودة ورق القطن للدكتورة داليا أحمد عبد السلام بركات للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية ( مبيدات ) من كلية الزراعة جامعة القاهرة عام ٢٠٠١ .

إن غنى المملكة النباتية كواحدة من المصادر الرئيسية للمبيدات الطبيعية - شجع الباحثون فى هذا المجال فى البحث عن مبيدات آمنة وفعالة ومتخصصة . هذا يتأتى ليس فقط عن طريق اختبار عدد من النباتات ولكن أيضا بالتعرف على مكوناتها واختبار تأثيرها. ولهذا فإن هذه الدراسة مدعومة بدراسة التأثير البيولوجى ضد يرقات دودة ورق القطن وكذلك التعرف على المكونات الفعالة فى المستخلصات النباتية المختلفة . لهذا الغرض فإن أحد عشر نباتا مختلفا اختيرت وهم : اللاتانا - اليوكا - الدمسيصة - البرنوف - التمر حنة - النبق - الشيح الجبلى - الكاسياندوزا - الماكاريا - الخيار شنبر بالإضافة الى بذور الكراوية .

تم الاستخلاص بكحول الايثايل ثم قدرت فعالية المستخلصات على يرقات العمر الرابع لدودة ورق القطن . وشملت هذه الدراسة ما يلى :

التأثير السام والأثر الباقي وفعل منع التغذية لهذه المستخلصات . كما تم إجراء دراسات أولية للتعرف على المجاميع الكيميائية فى المستخلصات النباتية المختلفة مع تقدير قيم الـ Rf باستخدام الـ TLC .

وقد اختير أحسن نباتين من حيث التأثير وأجريت عليهما دراسات مستفيضة من حيث فصل مكوناتهما وتحديد التركيب الكيماوى لمكونات المستخلص وكذلك الأجزاء التى أعطت تأثيرا أكبر من تأثير المستخلص الكلى . وكان هذين النباتين هما بذور الكراوية وأوراق نبات الخيار شنبر . وتم دراسة التركيب الكيميائى بعدة طرق مختلفة مثل الـ TLC ، العمود الكروماتوجرافى والغاز الكروماتوجرافى / كتلة الطيف .

والنتائج الرئيسية لهذا البحث يمكن تلخيصها فيما يلى :

أ - سمية إحدى عشر مستخلصا نباتيا ضد يرقات العمر الرابع لحشرة دودة ورق القطن اختبرت السمية ضد العمر اليرقى الرابع لدودة ورق القطن بطريق الطبقة الرقيقة TLC . ومن بين الأحد عشر مستخلصا أظهر مستخلص الكراوية والخيار شنبر نسب

موت مرتفعة . وكانت الكراوية أكثرها فعالية ( $LC_{50} 0.438$  ,  $LC_{90} 1.657 \text{ Hg/cm}^2$ ) تلاها الخيار شنبّر (  $LC_{50} 0.541$  و  $LC_{90}$  تساوى  $1.851 \text{ Hg/cm}^2$  ) .

ثم أمكن ترتيب المستخلصات التسعة الأخرى تنازلياً على أساس  $LC_{50}$  كما يلي: اللنتاتا كامارا - اليوكا - الدمسيسة - البرنوف - المكاريا - النبق - الشيخ الجبلى - الكاسياندوزا - التمر حنة .

حيث كانت قيم الـ  $LC_{50}$  كالآتى :

٠,٦٠٥ ، ٠,٩٦٩ ، ١,٧٢٦ ، ٣,٧١٦ ، ٦,٠٨٧ ، ١٦,٧٧١ ، ٣٧,٢٦٩ ، ٣٠٤,٣٤ ، ١٩٠١,٩ مج / سم ٢ على الترتيب .

وأيضاً رتبت على أساس قيم  $LC_{90}$  كما يلي :

٢,١٩٥ ، ٤,١٧٧ ، ٥,٨٣١ ، ١٨,٠٥٦ ، ٢٥,٢٧٩ ، ١٦٥,٤٨ ، ٨٣٨٨,٥ ، ٢٩٨٥٩,٠ ، ٣٥٧٨٠٠,٠ مج / سم ٢ على الترتيب .

أما قيم ميل منحنى السمية للمستخلصات المختبرة فأنحصرت بين ٢,٤٢ لمستخلص الدمسيسة و ٠,٣٩١ لمستخلص التمر حنة .

ب- تأثير منع التغذية لبعض المستخلصات النباتية ضد دودة ورق القطن

تم تقييم ثمانى مستخلصات نباتية إيثانولية وذلك من ناحية منعهم للتغذية . وقد أعطى مستخلص الدمسيسة أعلى تأثير على مستوى التركيز النصفى المميت وذلك بقيمة  $SC_{50}$  تساوى ٠٧٦٠٠ مج / سم ٢ .

وكان الترتيب التنازلى لتأثير باقى المستخلصات كالآتى : التمر حنة - البرنوف - المكاريا - الشيخ الجبلى - اللانتاتا - النبق - الكاسياندوزا .

وكانت قيم الـ  $SC_{50}$  لهذه المستخلصات كما يلي :

٠,٢٩١ ، ٠,٣٧٨ ، ٠,٩٠٤ ، ١,٠٣٦ ، ١,١٦٥ ، ١,٢٨ ، ١,٣٦٣ مج / سم ٢

على التوالى .

وعلى العكس فإن البرنوف أعطى أقل قيمة  $SC_{50}$  ١,١٢ مجم / سم ٢ وتلاه الدمسيسة والتمر حنة والانتانا بقيم  $SC_{50}$  ٢,٦١ ، ٣,٤٨ ، ٣,٧٩ مج / سم ٢ على التوالى . فى حين أن القيم المقابلة لمستخلصات الشيخ الجبلى والمكاريا كانت ٨,٨١ ، ١٠,٧٣ مج / سم ٢ على التوالى . أما مستخلصات الأكاسيا والنبق فأظهرت تأثيراً ضعيفاً جداً .

## ج - التقدير الأولي للمجموعات الكيميائية الموجودة في النباتات المستخدمة

احتوت أغلب مستخلصات النباتات المختبرة على نسبة متوسطة الى مرتفعة من الجليكوسيدات تليها الزيوت الطيارة . في حين أن الصابونينات كانت نادرة الوجود في أغلب المستخلصات . ووجدت الزيوت الطيارة والفلافونويد والترايتربينات والاستيرولات وقواعد النيتروجين والقلويدات والفينولات في كل النباتات المختبرة وذلك بكميات تراوحت بين متوسطة الى منخفضة . في حين أن الكومارين والراتنجات تراوحت بين متوسطة ومنخفضة الى غير موجودة .

## كروماتوجرافي الطبقة الرقيقة ( TLC )

تم دراسة قيم الـ  $R_f$  للعشرة مستخلصات النباتية وذلك في نظامين من المذيبات وهما :

النظام الأول هو بنزين والثاني بنزين / خلات الايثايل ٩ : ١ . وأمكن الكشف عن البقع المختلفة الناتجة بثلاث طرق وهي اللون الطبيعي وبعد التعريض الى الأشعة فوق البنفسجية وبعد التعريض الى بخار اليود . واختلفت قيم الـ  $R_f$  بين نظامي المذيبين وقد أعطت طرق الكشف أيضا نتائج مختلفة . في كل المستخلصات فإن اللون الطبيعي في كلا نظامي المذيبين كان لها أقل عدد من البقع في حين أن تلك التي تم الكشف عنها بالتعريض لبخار اليود كان لها أعلى عدد من البقع مع وجود البقع التي تم الكشف عنها بالأشعة فوق البنفسجية في المنتصف بينهما .

## د - دراسات كيميائية وحيوية على مستخلصات بذور الكراوية وأوراق الخيار شنبّر

تم اختيار مستخلصي بذور الكراوية وأوراق الخيار شنبّر لهذا البحث لكفاءتهما العالية ضد يرقات العمر الرابع لحشرة دودة ورق القطن وقد تم تعريض المستخلص الايثانولي الى فصل بين الكلورفورم والماء ثم إعادة فصل الكلورفورم (Fch) بين الهكسان والميثانول المائي ( ٨٠ : ٢٠ ) . أما القطفات التي أعطت أحسن تأثير وهي الكلوروفورم في حالة مستخلص الكراوية والهكسان في حالة الخيار شنبّر وقد تم إجراء تجزئ وفصلها عن مكوناتهما الكيميائية .

الكراوية *Carum carvi*

## ١- الدراسات البيولوجية ضد العمر اليرقي الرابع لدودة ورق القطن

## ١-١- المستخلص الخام وقطافته

أظهرت النتائج أن قطفة الكلوروفورم (Fch) كانت أكثر القطفات فعالية حيث كان الـ  $LC_{50}$  0.252mg/cm<sup>2</sup> و  $LC_{90}$  1.1mg/cm<sup>2</sup> عند المقارنة بالمستخلص الخام وقطفة الهكسان (Fh) حيث كانت قيم  $LC_{50}$  و  $LC_{90}$  للمستخلص الخام 0.438 و 1.657 mg/cm<sup>2</sup> على التوالي . فى حين أنها كانت 0.348 و 2.75mg/cm<sup>2</sup> بالنسبة لقطفة الهكسان .

#### ٢-١ المستخلص الخام للكرابية و قطفاته المختلفة المعرضة لليود

بعد تعريض المستخلص الخام وقطفة الكلوروفورم (Fch) وقطفة الهكسان الى بخار اليود لمدة ٢٤ ساعة كانت قطفة الكلوروفورم بعد التعريض أفضل قطفة حيث كانت  $LC_{50}$  0.189 و  $LC_{90}$  1.19mg/cm<sup>2</sup> وذلك عند المقارنة بالخام المعرض لليود (FI) وقطفة الهكسان المعرض لليود (FhI) .

#### ٣-١ التأثير المتبقى لقطفة الكلوروفورم (Fch) وقطفة الكلوروفورم المعرض لليود (FchI) ضد العمر اليرقى الرابع لحشرة دودة ورق القطن

أشارت نتائج دراسة التأثير المتبقى لتركيز ٣ مجم / سم<sup>٢</sup> من الكراوية كلوروفورم (Fch) وقطفة كلوروفورم المعرض لبخار اليود (Fch I) إلا أنه فى الحالتين انخفضت نسبة الموت بزيادة فترة التعريض ولكنها أسرع فى قطفة الكلوروفورم (Fch) ، حيث أنها وصلت الى 50.6% بعد ١١ يوما من التعرض 9% وبعد ٥٦ يوما فى حين أنه بالنسبة لـ (FchI) فان نسبة الموت كانت كما هى ١٠٠% بعد ١١ يوم ووصلت الى ٥٦,٦% بعد ٥٦ يوم .

#### ٢- دراسات كيميائية

##### ١-٢ التعرف على مكونات مواد قطفة الكلوروفورم (Fch)

أعطت قطفة الكلوروفورم أعلى تأثير لذلك تم تجزئتها باستخدام العمود الكروماتوجرافى ثم تلاه استخدام TLC لكل جزء وتجميع الأجزاء المتشابه تبعاً لقيم RF لمعرفة المكونات حتى يمكن تحديد المكونات المسؤولة عن التأثير . وباستخدام طرق الغاز الكروماتوجرافى / وكتلة الطيف تم تعريف ٢١ مركباً لهذه القطفة وأظهرت النتائج أن الكارفين كان سائداً بنسبة مساحة 36.86% تلاه بعض الأحماض الدهنية مثل حامض اللينوليك بنسبة مساحة ٢٤,١٣% وإيثايل لينوليت بنسبة مساحة 13.02% وبعض الأحماض الدهنية الأخرى بنسبة مختلفة 9.84 – 0.34 . كما تم الكشف عن خمس تربينات أحادية ومشابه الفيتول وأيضاً ثلاثة مشتقات بيرول تم الكشف عنها .



٢-٢ التعرف على مكونات المواد الذائبة في قطفة الكلوروفورم المعرض لليود  
(Fch I)

أظهرت النتائج أن كمية الكارفون (المكون الأساسي في Fch) انخفضت من 36.86 إلى 4.14% بعد التعريض إلى بخار اليود في حين أن حامض اللينوليك اختفى بعد التعريض وزاد الايثايل لينولات من 13.02% في Fch إلى 49.84% في (Fchl) وهذا المركب الأخير كان سائدا في هذه القطفة ، تلاه أحماض أخرى واستراتها وتربينات وهيدركربونات ومركبات نيتروجينية بنسبة مختلفة .

### ٣- تجزئ للمواد الذائبة في قطفة الكلوروفورم (Fch)

٣-١ العمود الكروماتوجرافي والـ TLC

٣-٢ سمية قطفات الكلوروفورم (Fch) ضد العمر اليرقي الرابع لدودة ورق القطن  
اختبرت كفاءة كل جزء مفصول من العمود ضد العمر اليرقي الرابع وورق القطن وذلك تبعا لقيم  $LC_{50}$  ,  $LC_{90}$  . ومن الأجزاء الثلاثة عشر قطفة المجموعة كانت القطفات F7-8 , F9-10 , F11-18 , F34-40 هي التي أظهرت أعلى تأثير ضد الحشرة وكان ترتيب التأثير للأربع قطفات كما يلي :

F9-10 , F7-8 , F11-18 and F34-40 وكان أعلاها تأثيرا هو F9-10 تلاه F7-8 حيث كانت قيم  $0.162 \text{ mg/cm}^2$  ,  $LC_{50}$  0.148 , وقيم  $LC_{90}$  0.348 ,  $0.39 \text{ mg/cm}^2$  على التوالي . في حين أن قيم  $LC_{50}$  F11-18 , F34-40 (0.216 ,  $0.233 \text{ mg/cm}^2$  كانت قريبة من تلك الخاصة بالـ Fch ( $0.252 \text{ mg/cm}^2$ ) وكان الترتيب التنازلي للـ Fch والقطفات الخاصة به :

F9-10 , F7-8 , F11-18 , F34-40, Fch , F19-33 , F6 , F41-52 , F85-102 , F78-84 , F33-77

### ٣-٣ دراسات كيمائية على القطفات المجموعة من قطفة الكلوروفورم (Fch)

#### المواد الكيميائية الموجودة في F6

أحتوى هذا الجزء على تسع مركبات سبعة منهم هيدروكربونات اليفاتية ( أربعة الكانات وثلاثة الكينات ) . وكان المركب اوكتاديكان هو السائد بنسبة 26.21% تلاه حامض دهني واحد 9-octadecenoic بنسبة 22.25% بالإضافة إلى neophytodiene ( داي تربين ) بنسبة 3.77 .

## المواد الكيميائية الموجودة في F7-8

عرف فيه ستة عشر مركبا منها سبعة مركبات تربينية بنسبة 31.01% وأربعة استرات لأحماض دهنية بنسبة 33.71% وخمسة هيدروكربونات أليفاتية بنسبة 35.28% وميثيل استر لحامض الهكساديكاتويك كان له أعلى نسبة مساحة 16.68% تلاه هينيكوزان بنسبة 15.5% .

## المواد الكيميائية الموجودة في F9-10

أعطت هذه القطفة أعلى تأثير ضد العمر اليرقي الرابع لحشرة دودة ورق القطن واحتوت على سبعة عشر مركبا معروفاً . وكان مركب الكارفون هو السائد وذلك بنسبة 54.85% تلاه الايثايل لينوليت بنسبة 16.66% والايثايل استر للحامض 9-اوكتاديسينوك بنسبة 10.37% . اما باقي المركبات فكانت أحماضا دهنية والاسترات الخاصة بها بمجموع نسب 6.0% ومجموعات كيماوية مختلفة مثل تربينويد ، كحولات ، الدهيدات ، وكتونيات بنسب 0.57 – 3.05% .

## المواد الكيميائية الموجودة في F11-18

المركبات الستة الموجودة في هذه القطفات كانت كارفون بنسبة 47.56% وخمس أحماض دهنية والايثايل لها بمجموع 52.44% المركبات السائدة كانت حامض 9-اوكتاديكاتويك واوليك بنسبة 27.42% .

الخيار شنبير *Cassia fistula*

## ١- سمية المستخلص الأيثانولي للخيار شنبير والقطفات الخاصة به

أظهرت نتائج دراسة سمية الخيار شنبير أن قطفات الهكسان (Fh) بقيم  $LC_{50} 0.44$  و  $LC_{90} 2.77$  كانت أكثر القطفات تأثيرا مقارنة بالمستخلص الخام وقطفة الكلورفورم (Fch) . وكانت قيم  $LC_{50} 0.54$  و  $0.58$  مج / سم<sup>٢</sup> وقيم  $LC_{90}$  كانت 2.07 و 2.01 مج / سم<sup>٢</sup> وذلك بالنسبة (Fch) وللمستخلص الخام على التوالي .

## ٢- قطفة الهكسان (Fh) .

## ٢-١ المواد الكيماوية الخاصة بالـ (Fh)

تم تحليل المواد الذائبة في قطفة الهكسان (Fh) . وقد تم التعرف على واحد وخمسين مكون وذلك باستخدام الـ mass spectra الخاص بها . أغلب المكونات غالبا مل

تكون ناتجة من الميتابوليزم الخاص بالدهون . كان الأكثر تواجدا الميثايل استر لحامض 11,14,17 إيكوساترينويك وذلك بنسبة 32.99% كما تم التعرف على ثمانية عشر مركبا Long branched chain , alkyl substituted benzene بأوزان جزيئية مختلفة . بالإضافة الى مركبات هيدروكربون بكميات قليلة نسبيا .

٢-٢ تجزئة المواد الذائبة في قطفة الهكسان (Fh) .

١-٢-٢ العمود الكروماتوجرافي و TLC

استخدم العمود الكروماتوجرافي لفصل مكونات هذه القطفة ثم جمع كل عدد من القطفات التي تحتوى على مركبات متشابهة باستخدام الـ TLC .

٢-٢-٢ سمية القطفات المختلفة الخاصة بقطفة الهكسان (Fh) ضد العمر اليرقى الرابع لحشرة دودة ورق القطن .

رتبت القطفات تنازليا على حسب سميتها :

F40-43 , F44-70 , F11-14 , F5-10 , F27-43 , F15-17 , F18-26 , F4 F71-197 , على التوالي .

٣-٢-٢ دراسات كيميائية على قطفات قطفة الهكسان (Fh)\*

المواد الكيميائية الموجودة في F4

تحتوى هذه القطفة على ١٧ مركب معرف ، خمسة منها إيدروكربون اليفاتية ( ٣ الكان ، ٢ الكين ) بمجموع نسبة 26.66% كما يوجد أيضا ٣ أحماض دهنية والاسترات الخاصة بها بنسبة 20.38% ومركبات أخرى تابعة لمجاميع مختلفة .

المواد الكيميائية الموجودة في F5-10

تم تعريف ٣ مركبات في هذه القطفة ، كيتون بنسبة ٤١,٨٣% و ٢ تربينات بنسبة ٥٨,١٧% وهما Phytol isomer B , neophytodiene .

المواد الكيميائية الموجودة في F11-14

يسود هذه القطفة التربينات بنسبة ٦٥,٠٦% (neophytodiene 21.75%) (Phytol isomer 31.33%) ويليها أحماض دهنية بنسبة ١٣,٧١% .

## المواد الكيميائية الموجودة في F15-14

يحتوى على ٣ ألكان الذى يكون أكثر من ٥٠% من المساحة الكلية  
neophytodiene يكون ٥,٤% و phytol بنسبة ٦,٤٨% فى حين أن الأحماض الدهنية  
تمثل ٦,٦١% من المساحة .

## المواد الكيميائية الموجودة في F18-26

يحتوى تقريبا على نفس المواد الموجودة في F15-17 بنفس السلوك .

## المواد الكيميائية الموجودة في F27-39

تمثل ألا لكانات حوالى ٥٠% من مساحة هذه القطفة .

## المواد الكيميائية الموجودة في F40-43

هذه القطفة تحتوى diterpene ٢ ، neophytodiene بنسبة ٧٢,٩٦% و  
Phytol isomer بنسبة ٢٧,٠٤% .

## المواد الكيميائية الموجودة في F44-70

المركبين المعرفين هما كيتون بنسبة ٧١,٠٥% و Phytol isomer بنسبة  
٢٨,٩٥% .

## المواد الكيميائية الموجودة في F71-197

تمثل الهيدروكربون الالفاتية ( ٢ الكان ، ٢ الكين ) ٧٠,٥% من المساحة . وعموما  
يمكن استنتاج أن phytol , farnesol وجدا فى أغلب القطفات المؤثرة / الفعالة كمكونات  
رئيسية . وكانت قيم الـ  $LC_{50}$  لهما متساوية وقيم  $LC_{90}$  0.148, 0.157 mg/cm<sup>2</sup> وذلك  
للـ phytol , farnesol على التوالى مقارنة بالـ 2.77 , 0.44  $LC_{90}$  ,  $LC_{50}$  (mg/cm<sup>2</sup> الخاص بـ Fh .

تقييم وإدخال الطرق الحديثة والأمنة بيئيا ضمن برامج السيطرة على القواقع  
الأرضية

للسيدة فوقيه ضوى على عسران للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم  
البيئية ( قسم العلوم الزراعية ) من معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس عام  
٢٠٠١ تحت إشراف معد هذا الكتاب .



تتبع القواقع الأرضية قبيلة الرخويات ، التي تضم أعدادا كبيرة قد تصل لحوالى ١١٠,٠٠٠ نوع . والتي أصبحت فى الأونة الأخيرة من الآفات الزراعية الهامة التى تشكل خطورة على معظم المحاصيل الحقلية ومحاصيل الفاكهة والخضر بجانب نباتات الزينة والنباتات الطبية ، حيث تقلل من إنتاجية المحصول . ولقد كان يقتصر وجودها فى الماضى على المناطق الساحلية ، ومع التوسع الزراعى لمحاصيل الفاكهة والخضر ونباتات الزينة ، واستصلاح المزيد من الأراضى الصحراوية التى يستلزم معها نقل التربة والشتلات من مكان لآخر مما أدى الى انتشارها فى جميع محافظات الوجه البحرى وبعض محافظات الوجه القبلى .

هناك إجماع على أن أفضل طريقة لمكافحة هذه الآفة يتمثل فى استخدام عوامل مكافحة الزراعية والميكانيكية والبيولوجية التى تقلل من تعداد الآفة ولا تلوث البيئة ، ولا تضر صحة الإنسان والحيوان .

أجريت هذه الدراسة بهدف الحصول على بعض المعلومات البيئية ، وتقييم طرق مكافحة الحديثة والأمنه بيئيا والاستخدام الأمثل للمبيدات ، للمساهمة فى وضع برنامج متكامل لمكافحة هذه الآفة دون إحداث خلل فى التوازن البيئى ... وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية :

أولا : حصر لأهم أنواع القواقع الأرضية والحشرات المتغذية عليها فى محافظات الشرقية ، الدقهلية ، كفر الشيخ

- أوضحت الدراسة أن قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *Eobania vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *Monacha obstructa* هما أكثر القواقع انتشارا على محاصيل الحقل والخضر والفاكهة ونباتات الزينة فى المحافظات الثلاثة موضع الدراسة .

- سجل قوقع الرمال الصغير *Helicella vestalis* فى بلبيس ( الشرقية ) فقط على القمح والعنب والكاورينا ، كما سجل قوقع النخيل الحلزونى *Cochlicella acuta* على القمح فى منطقة الإبراهيمية ( الشرقية ) ، وعلى القمح والجوافة والليمون فى منطقة بيل ( كفر الشيخ ) .

- بالنسبة للحشرات المتغذية على هذه القواقع فقد سجلت حشرة *Megaselia scalaris* على قوقع البرسيم الزجاجى *M. obstructa* فى الزقازيق وبلبيس ومنيا القمح ( الشرقية ) ، المنصورة ( الدقهلية ) . كما سجلت على قوقع الحدائق البنى ذو الشفة فى الزقازيق والمنصورة ، وبيل ( كفر الشيخ ) وعلى

قوقع الرمال الصغير *H. vestalis* فى بلبس فقط ، وعلى القوقع الحلزونى *C. acuta* فى الإبراهيمية وببلا ( كفر الشيخ ) .

ثانيا : دراسة التذبذب الشهري لقوقع البرسيم الزجاجى *Monacha obstructa* فى محافظة الشرقية

أوضحت النتائج أن قوقع البرسيم الزجاجى يزداد بدرجة ملحوظة فى شهور الربيع (مارس ، إبريل ، مايو) بالمقارنة بالكثافة العددية له فى الشتاء بينما تقل الكثافة العددية فى معظم فصول الصيف بدرجة ملحوظة .

ثالثا : دراسة عوامل الإجهاد البيئى

أ - تأثير العوامل الجوية

١ - تأثير درجات الحرارة على قوقعى الحدائق البنى ذو الشفة *Eobania verniculata* والبرسيم الزجاجى *Monacha obstructa*

- أظهرت النتائج أن درجة الحرارة ٢٠ الى ٢٥ م هى درجة الحرارة المثلى لمعيشة نوعى القواقع المختبرة .
- ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى كان له تأثير مميت على الفقس الحديث وطور البلوغ والحيوان الكامل . كما اختلفت درجة الاحتمال تبعا لنوع وطور الحيوان .
- سجلت أعلى نسبة مئوية لفقس البيض ٨٨,٩٢% وأقصر فترة حضانة ٢١,٢٢ ، ١٧ يوم على درجة الحرارة المثلى ( ٢٠ م ) وأدى ارتفاع أو انخفاض الحرارة عن هذه الدرجة المثلى الى انخفاض النسبة المئوية لفقس البيض ، أما درجتى ١٠ ، ٣٥ م فقد أدت الى عدم فقس البيض تماما للقواقع المختبرة على التوالى .

٢ - تأثير الفترات الضوئية

وجد أن تعريض القواقع لفترة ظلام ١٢ ساعة أعطى أعلى نسبة فقس ( ٩٢ ، ٨٤,٦% ) وأقصر فترة حضانة ( ٢١,٦ ، ١٥,٤ يوم ) لكل من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E. vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M. obstructa* على التوالى . كما أظهرت فترة الإضاءة ١٦ ساعة فى قوقع البرسيم نسبة فقس أعلى من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة ، على العكس من فترة إظلام ١٦ ساعة والتي أدت الى ارتفاع نسبة الفقس فى قوقع الحدائق البنى ذو الشفة . أظهرت الحيوانات درجة نشاط ملحوظة ممثلة فى ارتفاع نسبة استهلاك الغذاء .

## ب- تأثير عوامل التربة

## ١- تأثير نوع التربة

أظهرت النتائج المتحصل عليها أن التربة الخفيفة (خليط من الرملية والطينية) من أنسب أنواع التربة لتربية هذه القواقع، فقد تم الحصول على أعلى نسبة فقس وأقل مدة حضانة ٨٨,٦ ، ٨٠,٠% و ٢١,٠ ، ١٦,٠ يوم لقوقع الحقائق البنى *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجي *M.obstructa* بالمقارنة بالتربة الرملية التي حدث بها انخفاض في نسبة الفقس ٤٦,٤ ، ٣٦,٨% وأطول مدة حضانة ٢٩ ، ١٩ يوم للقوقعين السابق الإشارة إليهما على التوالي .

## ٣- تأثير رطوبة التربة

اختلف التأثير المباشر لرطوبة التربة على حسب نوع القوقع وطوره . إلا أنه في جميع الأحوال فإن الأعمار الصغيرة كانت أكثر حساسية لانخفاض وارتفاع الرطوبة من الأعمار الكبيرة ، كما لوحظ أن قوقع الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* بجميع أطواره أكثر احتمالاً من قوقع البرسيم الزجاجي *M.obstructa* اتضح أن درجة ٧٥ - ٨٥% رطوبة نسبية كانت هي الدرجة المثلى لمعيشة ونشاط القواقع ، كما لوحظ ارتفاع نسبة الفقس ( ٩٢,٨ ، ٩٠,٤% ) وقصر فترة الحضانة ٢١,٤ ، ١٧,٦ يوم لكل من القوقعين على التوالي . بينما قلت نسبة الفقس وطالت مدة الحضانة بانخفاض الرطوبة حتى ٥٠% وقد لوحظ عدم فقس البيض في القواقع المختبرة بعد ذلك ( ٤٠% رطوبة ) .

## ج- تأثير نوع الغذاء

## ١- التأثير على العوامل البيولوجية

من النتائج المتحصل عليها وجد أن نوع الغذاء له تأثير كبير على أعداد البيض ونسبة الفقس وعلى مدة حضانة البيض . فقد وجد أن الخس أعطى أعلى عدد للبيض ( ٨٦,٦٧ ، ٨١,٣٣ بيضة / كتلة ) مع ارتفاع نسبة الفقس ( ٩٣,٣ ، ٩٢,٠% : ٢١,٦ ، ١٦,٣٣ يوم ) لكل من قوقعي الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* قوقع البرسيم الزجاجي *M.obstructa* ، على التوالي . بينما كان عدد البيض ونسب الفقس وفترة الحضانة منخفضة ( ٧٦,٣٣ ، ٤٦,٦٧ بيضة / كتلة ) ، ( ٧٨,٦٧ ، ٧٧,٣٣% ) ( ٢٥,٦٦ ، ٢١,٦٦ يوم ) لكل من القوقعين على التوالي عند التغذية على الجزر .

## ٢- التأثير على النمو

وجد أن نمو القواقع معبرا عنه بالوزن تأثر تأثرا مباشرا بنوع الغذاء الذى تغذى عليه القواقع . وكانت الزيادة فى الوزن بعد ١٢ شهرا من التغذية على الخس بالنسبة لقواقع الحقائق البنى *E.vermiculata* وقواقع البرسيم الزجاجى *M.obstrucat* ٦٩,٠ ، ٥٨,٣٨ مرة عن الفقس الحديث . وجد أن الاختلاف فى النمو معبرا عنه بالوزن بعد التغذية على نباتات مختلفة يرجع الى الاختلاف فى طبيعة هذه النباتات والتى أمكن ترتيبها تنازليا كمايلي : الخس ، الكرنب ، البطاطس ، الجزر . كما وجد أن متوسط زيادة وزن القواقع شهريا كان عاليا أثناء الربيع ثم استمر بمعدل بطيء خلال باقى المدة .

## ٣- تأثير التجويع على نشاط القواقع

أوضحت النتائج أن حرمان قوقعى الحقائق البنى *E.vermiculata* وقواقع البرسيم *M.obstrucata* من الغذاء أثر على نشاط القواقع بدرجات متفاوتة تبعا لنوع القواقع ومدة الحرمان من الغذاء وفصول السنة . لوحظ أن حرمان القواقع من الغذاء كان تأثيره على نشاط القواقع بدرجة ملحوظة فى فصل الصيف حيث وصلت نسبة الموت الى ١٠٠% فى القواقع المختبرة بعد ٣ شهور ، أما فى فصل الخريف فقد وصلت الى ٩٦,٩٢% بينما فى فصل الشتاء فقد وصلت الى ٩٤,٠٩% للقواقع المختبرة . كذلك لوحظ أن تأثير التجويع فى فصل الربيع كان منخفضا بالمقارنة بالفصول الثلاثة الأخرى حيث وصلت % للموت بالنسبة للقواقع المختبرة الى ٨٠ ، ٨٥% لكل من القوقعين على التوالى .

## ٤- دراسة الكفاءة الافتراضية

تم دراسة الكفاءة الافتراضية لبعض الفقاريات ( نوعان من الفئران ونوعين من الضفادع ) على قوقعى الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقواقع البرسيم الزجاجى *M.obstrucata* . أوضحت النتائج ارتفاع الكفاءة الافتراضية لهذه الحيوانات على الأطوار الصغيرة بدرجة ملحوظة . الكفاءة الافتراضية للفئران تفوق بدرجة كبيرة الكفاءة الافتراضية للضفادع . معدل الاستهلاك للقواقع لكل من الفئران أو الضفادع المختبرة اعتمد بصورة ملحوظة على نوع القواقع ، وعموما كان ارتفاع معدل الاستهلاك بالنسبة لقواقع البرسيم الزجاجى *M.obstrucata* وقواقع الحقائق الأبيض *Theba pisona* عن قواقع الحقائق البنى *E.vermiculata* الذى كان أكثر تحملا .



## رابعاً : المكافحة المتكاملة للآفات

## أ - المكافحة الميكانيكية والزراعية

## ١- استخدام المصائد النباتية

تم زراعة بعض النباتات مثل الخس والكرنب والفول والبطاطا حول نبات البرسيم تحت الظروف شبه الحقلية وذلك لدراسة تأثير هذه النباتات كمصائد للقواقع لتقليل التعداد والإصابة بقوقع الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجي *M.obstructa* في زراعات البرسيم . أوضحت النتائج أن الخس كان أفضل المصائد في جذب أعداد القواقع وتقليل نسبة الإصابة ، يليه الكرنب ثم الفول وكانت البطاطا أقل العوائل جذبا للقواقع . اتضح أن زراعة هذه النباتات كمصائد حول البرسيم أدت الى انخفاض تعداد القواقع الى النصف بالمقارنة بزراعة البرسيم بدون مصائد .

## ٢- تأثير العزيق على تعداد القواقع

أوضحت النتائج أن عملية العزيق كانت من العمليات الزراعية البسيطة التي لها دور كبير في خفض تعداد القواقع وبالتالي انخفاض الإصابة . حيث وصلت نسبة الخفض في التعداد الى ٧٣,٩١ ، ٨٦,٩٦% بعد شهرين من الزراعة لكل من قوقع الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجي *M.obstructa* على التوالي .

## ٣- تأثير الجمع باليد

أوضحت النتائج أن عملية جمع القواقع باليد لعبت دورا في تقليل التعداد حيث كانت نسبة الانخفاض في التعداد ٦١,٥٤ ، ٧٢,٠٦% بالنسبة لقوقع الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* والبرسيم الزجاجي *M.obstructa* . على التوالي وذلك بعد ٣ شهور .

## ب- المكافحة البيولوجية

## ١- فاعلية المركبات الحيوية

تم دراسة تأثير بعض المركبات الحيوية مثل : B.t.i , B.t.k ومركب الـ Vertimec ضد ٣ أنواع من القواقع الأرضية وهي قوقع الحقائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجي *M.obstructa* وقوقع الحقائق الأبيض *Thebapisana* وذلك تحت الظروف المعملية وذلك بطريقتين هما طريقة الأثر الباقي وطريقة غمر الأوراق وتقديمها كغذاء للقواقع .

أظهرت النتائج أن مركب الـ Vertimec , B.t.k كانت أكثر فعالية من B.t.i سواء بطريقة الأثر الباقي أو غمر الأوراق . كما كان قوقع البرسيم الزجاجي

*M. obstructa* أكثر حساسية وتأثيراً يليه قوقع الحدائق الأبيض *Th. pisana* أو قوقع الحدائق البنى ذو الشفة كان أكثرهم احتمالاً .

## ٢- التأثير السام والمانع للتغذية لبعض المستخلصات النباتية ضد ٣ أنواع من القواقع الأرضية

تناولت الدراسة تقييم كفاءة ستة نباتات هي : النيم ، الكافور الليمونى ، العشار ، الشيح ، الخل ، والألوكسيا المستخلصة بمذيبى الإيثانول والهكسان ضد ٣ أنواع من القواقع الأرضية ( قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E. vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M. obstructa* ، قوقع الحدائق الأبيض *Th. Pisana* ) تحت ظروف المعمل . تمت معاملة الحيوانات بالمستخلصات الخام لمعرفة التأثير السام والمانع للتغذية لها . أظهرت النتائج أن المستخلص الإيثانولى لهذه النباتات كان أكثر فعالية ضد هذه الحيوانات سواء من ناحية التأثير السام أو المانع للتغذية عن المستخلصات النباتية بالهكسان التى أظهرت تأثيراً قليلاً بالمقارنة بالمستخلصات النباتية بالإيثانول . كانت طريقة الأثر الباقى أكثر فعالية مقارنة بطريقة غمر الأوراق وتقديمها للقواقع . أوضحت النتائج كذلك أن مستخلص الإيثانول لنباتات النيم والكافور الليمونى والعشار كانت أكثر المستخلصات المدروسة فعالية . كما كان لها تأثير مانع للتغذية على .

تم اختبار هذه المستخلصات الثلاثة لمعرفة التأثير السام لها وكذلك التأثير المانع للتغذية . أوضحت النتائج مدى اختلاف حساسية هذه الأنواع تجاه المستخلصات معبراً عنها بالتركيز النصف مميت وكذلك التأثير المانع للتغذية النصفى . كان مستخلص النيم أكثر هذه المركبات فعالية حيث كان التركيز النصف مميت ٨٤,٥٣ ، ٧١,٢٠ ، ٧٩,٣٢ جزء فى المليون : ١٣٨,٥٨ ، ١٠٥,١٠ ، ١١٧,٢٨ جزء فى المليون لكل من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E. vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M. obstructa* ، قوقع الحدائق الأبيض *Th. Pisana* لمعاملتى الأثر الباقى وغمر الأوراق على التوالى .

بالنسبة للتأثير المانع للتغذية ، أشارت النتائج المتحصل عليها أن المستخلصات النباتية بالإيثانول حققت أعلى تأثير مانع للتغذية بالمقارنة بتلك المستخلصة بالهكسان .

وأخيراً يمكن إيضاح أن نوع المذيب المستخدم ونوع النبات ونوع الآفة لها دور فعال فى تحديد النشاط الإبادى لهذه النباتات المختبرة سواء من ناحية التأثير السام أو تأثيرها كمانعات للتغذية .

## ج- مكافحة الكيميائية ( دراسة سمية بعض مبيدات الآفات كمبيدات قواقع )

أجريت دراسة معملية لتقييم فعالية بعض المبيدات الحشرية مثل كبريتات النحاس ، الفينيتروثيون ، ثيسوكسيديم والثيوفانيت - ميثايل ضد ٣ أنواع من القواقع هي قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E. vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجي *M. obstructa* ، قوقع الحدائق *Th. Pisana* وذلك بطريقة الأثر الباقي أو غمر الأوراق وتقديمها كغذاء للقواقع . أكدت النتائج على أن طريقة الأثر الباقي كانت أكثر فعالية من طريقة غمر الأوراق . وأظهرت النتائج أن كبريتات النحاس كانت أكثر هذه المركبات فعالية سواء بطريقة الأثر الباقي أو غمر الأوراق . وكانت قيم التركيز النصف مميت ( ٠,٧٧ ، ١,٧٢ ) ، ( ٠,٤٤ ، ١,٣٧ ) ، ( ٠,٦٨ ، ١,٥٢ % ) لكل من القواقع الثلاثة بطريقتي الأثر الباقي وغمر الأوراق على التوالي .

أكدت النتائج أن طريقة الأثر الباقي كانت أكثر كفاءة من غمر الأوراق ، وكان قوقع البرسيم الزجاجي *M. obstructa* أكثر حساسية لهذه المبيدات من القوقعين الآخرين .

كما تم دراسة كفاءة بعض مبيدات القواقع المتخصصة على هيئة طعوم مصنعة وهي الميتالدهيد والثيوديكارب . أوضحت النتائج أن الميتالدهيد كان أكثر كفاءة من الثيوديكارب وكان قوقع البرسيم الزجاجي *M. obstructa* أكثر حساسية بالنسبة للميتالدهيد والثيوديكارب ، بينما قوقع الحدائق البنى *E. vermiculata* أكثر احتمالا .

السيطرة على الآفات من خلال نظافة البيئة واستخدام المنتجات الطبيعية

السيد / محمد غيضان عبد اللطيف محمد للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في علوم البيئة ( قسم العلوم الزراعية ) معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس ١٩٩٩ تحت إشراف أ.د. زيدان هندی عبد الحميد أستاذ كيمياء المبيدات والسموم بالكلية ومعهد الكتاب و أ.د. خيرى محمد الجمسى أستاذ النباتات الطبية والعطرية قسم البساتين بكلية الزراعة جامعة عين شمس .

استهدفت هذه الدراسة تقليل الاعتماد على المبيدات في مكافحة الآفات وذلك بغرض حماية البيئة النباتية وغيرها من التلوث المباشر من جراء استخدام المبيدات في مكافحة الآفات وذلك لتقليل الضرر على الإنسان والحيوان وقد اعتمدت هذه الدراسة على إيجاد مصادر نباتية لها تأثيرات أبادية على الآفات محل الدراسة وإدخال هذه المستخلصات ضمن برنامج مكافحة متكاملة ومقارنة ذلك بالمركبات الكيماوية المستخدمة والموصى بها في مكافحة ومن النباتات التي أجريت عليها الدراسة ما يأتي :

<i>Allium sativum</i>	Liliaceae	١- الثوم
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	٢- قشر البرتقال
<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	٣- الكافور
<i>Trigonella foenum greacum</i>	Leguminosae	٤- الحلبة
<i>Conyza canadensis</i>	Compositae	٥- نشاش الدبان
<i>Soeuda vera frossx</i>	Chenopodiaceae	٦- السويدا (الطرطير)
<i>Ammi majus</i>	Umbelliferae	٧- الخلّة الشيطاني
<i>Matricaria chamomilla</i>	Compositae	٨- نبات البابونج
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae	٩- المنتنة الطبية
<i>Cichorioum intypus</i>	Compositae	١٠- الهندباء البرية
<i>Mentha microphylla</i>	Labiatae	١١- الحبق
<i>Anabasis articulata</i>	Chenopodiaceae	١٢- الاناباسس

### وقد استخدمت النباتات السابقة على الافات الاتية :

#### (١) Insects: (١) الافات الحشرية :

*Spodoptera littoralis* أ - دودة ورق القطن

*Sitophilus granarius AP* ب - سوسة الحبوب

*Aphis gassypii* ج - من القطن

*Thrips tadaci* د - التربس (تربس القطن)

*Remisia tabaci Whitefly* هـ - الذباب الابيض

#### (2) Plant fungus: (٢) الفطريات النباتية :

*Fusarium oxysporum f.* أ - فطر الفيوزاريوم

*Rhizoctonia solani* ب - فطر الريزوكتونيا

*Pthyium sp.* ج - فطر البيثيوم

#### (3) Plant diseases: (٣) الامراض النباتية :

*(Sphearotheca polygoni) (Powdery mildew)* أ - مرض البياض الدقيقي في البابونج

*(Erysiphe cichorocearum) (Powdery mildew)* ب - مرض البياض الدقيقي في الخيار

Tomato virus disease ج - امراض الفيروس في الطماطم



وقد أمكن تقدير بعض المكونات الحيوية في المستخلصات النباتية المختبرة وهذه المركبات هي : المركبات الفينولية ، مركبات القلويدات ، مركبات الجليكوسيدات ، مركبات الثيوجليكوسيدات ، ومركبات الثيوسينات كما تم تقدير العناصر الصغرى وتقدير قيمة  $Rf/valua$  كما أنه تم إدخال بعض هذه المستخلصات في برنامج المكافحة المتكاملة مقارنة بالمكافحة الكيماوية لبعض الآفات تحت ظروف الحقل والمعمل ويمكن تلخيص النتائج التي تم التوصل إليها كما يلي :

#### ١- تأثير المستخلصات النباتية على الآفات الحشرية

##### ١-١ دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*

###### أ - النسبة الأبادية لليرقات

كانت أعلى نسبة إبادة لليرقات التي أجرى عليها البحث ناتجة عن مستحلب الحلبة حيث بلغت نسبة الإبادة (٥٣%) يلي ذلك نبات الخل حيث نسبة الإبادة (٤٨%) يلي ذلك نبات نشاش الدبان حيث حققت نسبة الإبادة (٤٥%) وأعطى التركيز ١٠٠٠ ppm أعلى نسبة إبادة في مستخلص الحلبة حيث كانت نسبة الإبادة (٩٤,٨% ، ٩١,٨% ، ٨٤,٣%) وذلك لمستخلصات الميثانول ، الأسيتون ، الأثير البترولي على الترتيب كذلك وكانت نسبة الإبادة في حالة نشاش الدبان هي (٩٣% ، ٨٧% ، ٨١,٦%) لمستخلصات المذيبات السابقة أما نسبة الإبادة في نبات الخل فهي (٩٣,٥% ، ٩١,٥% ، ٩٠,٣%) لنفس المذيبات السابقة ومن هنا يتضح أن أعلى المذيبات في الاستخلاص هو مذيب الميثانول / الماء يليه الأسيتون ثم الأثير البترولي وأخيرا الماء الساخن .

###### ب- نسبة التجويع ونقص الوزن ليرقات دودة ورق القطن

استخدمت طريقة الغمر لأوراق الخروج وتغذية اليرقات عليها مقارنة بيرقات مغذاة على أوراق الخروج الغير مغموسة وكانت ترتيب المستخلصات من حيث التأثير في إحداث النقص في الوزن في اليرقات المغذاة كما يلي :

الحلبة - ١ ملجم / لليرقات ، ٢- ملجم / لليرقات يلي ذلك مستخلص نشاش الدبان وكان النقص ( ١,٦ ملجم / لليرقات ، ١,٣١ ملجم / لليرقات ) ثم يلي ذلك مستخلص الخل الشيطاني وكانت نسبة النقص ( ٢- ملجم / لليرقات ، ٠,٧٧ ملجم / لليرقات ) وذلك مقارنة باليرقات الغير معاملة واليرقات المعرضة للتجويع أما نسبة التجويع لليرقات في الحلبة فقد بلغت : ٩٠% ، ٨٨,١% ، ٨٧,٣% ، ٠,٦٥% يلي ذلك مستخلص نشاش الدبان حيث كانت نسبة التجويع ٧٤% ، ٦٦% ، ٧١,٨% ، ٣٢,٣% يلي ذلك الخل ونسبة

التجويع ٨٩% ، ٨٨,٧% ، ٨٣,٦% ، ٦٣,٤% يلى ذلك مستخلص نبات البابونج ونسبة التجويع ٧٥,٣% ، ٧٣,٨% ، ٨٠,٢% ، ٤٨,٧% ) وذلك لمستخلصات الميثانول / الماء ، الاسيتون ، الاثير البترولى ، والماء الساخن على الترتيب .

### ج - تأثير المستخلصات النباتية على نسبة الفقس

تتأثر كتل البيض المعرضة للمستخلص النباتى بالغمر لمدة ١٥ ثانية حيث تنخفض نسبة الفقس وكان التأثير على الترتيب ( الخلّة ، الهندباء ، الكافور ، الحلبة ، الحبق ، نشاش الدبان ، السويدا ، المنته الطبيه ، الثوم ، قشر البرتقال ) حيث بلغت نسبة البيض العقيم : ٨٧,٥% ، ٨٦% ، ٨٥% ، ٨٤% ، ٧٥% ، ٨٠% ، ٨١% ، على الترتيب أما بالنسبة لتأثير المذيبات ففى نبات الحلبة على سبيل المثال بلغت نسبة البيض الذى لم يتم فقسه ٩١,٧% ، ٨٥,٥% ، ٧٢,٧% للأثير البترولى ٩٤% ، ٨٤,٥% ، ٧٨,٥% للأسيتون ، ٩١% ، ٨٦% ، ٨٣% ، للماء الساخن ٩٣,٥% ، ٩٠% ، ٨٠% للميثانول / ماء على الترتيب .

### ٢- سوسة المخزن *Sitophilus granarius*

يتضح من النتائج المتحصل عليها من تعريض سوسة المخزن للمستخلصات محل الدراسة وكانت نسبة الموت كالاتى : الحلبة ( ٨٤,٢% ، ٨١,٥% ، ٧٧,٣% ، ٦٧% ) نبات نشاش الدبان ( ٧٨% ، ٧٦% ، ٧٢,٤% ، ٦٢,٤% ) ، نبات الخلّة الشيطاني ( ٧٨,٨% ، ٧٧% ، ٧٤,٤% ، ٦٧,٢% ) على الترتيب وهى للمستخلصات السابقة بالمذيبات على التوالى الميثانول / ماء أستون ، الاثير البترولى والماء الساخن أما تأثير التركيزات فان التركيز ١٠٠٠ ppm فى مستخلص الحلبة أعطى نسبة موت ١٠٠% بعد ٢٤ ساعة من التعريض بينما أعطى مستخلص الماء الساخن ٧٣,٣% ، ٨٣,٥% وذلك بعد ٣ الى ١ يوم من التعريض وبلغت نسبة الموت بعد أسبوعين من التعرض ٨٨,٨% ، ٩١,٥% من التعرض بينما أعطى نبات الخلّة نسبة الموت ٩٦,٥% ، ٩٥,٨% ، ٨٩,٤% بعد يوم من التعرض أما بعد ٣ أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٦٨% ، وبعد ٧ أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٢% أما بعد ١٥ يوم من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٤% أما نشاش الدبان أعطى نسبة موت فى اليوم الأول ٩٢% ، ٩٠,٥% ، ٨٦,٨% ، ٦١,٨% وبعد ثلاثة أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٩٤% ، ٦١,٨% أما بعد ٧ أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٥,٥% نسبة الموت بعد ١٥ يوم من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٧,٨% وذلك

للمستخلصات السابقة بالمذيبات الميثانول والأسيتون والأثير البترولي والماء الساخن على الترتيب وهى أقرب من نفس النتائج المتحصل عليها من تعرض الحشرات لمبيد الملاثيون فان نسبة الموت بعد ١٥ يوم من التعرض ١٠٠% .

### ٣- التأثير على أعداد حشرة المن *Aphis gossypii*

أوضحت النتائج من استخدام المستخلصات رشا على نبات البابونج أن أعداد حشوة المن التى تصيب البابونج قد تأثرت بالمستخلصات النباتية بالترتيب - نبات الخلّة ، نشاش الدبان ، الهندباء البرية فان نسبة نقص الأعداد مقارنة بالنباتات الغير معاملة والمعاملة بمبيد الملاثيون هى نبات الخلّة ٦٣,٨% نشاش الدبان ٦١,٥% ونبات الهندباء البرية ٥٩,٥% ثم نبات المنته الطبية ٥٥,٣% ونبات السويد ٥١,٨١% أما نبات الاناباسس ٤٨,٧% ثم نبات الثوم ٤٧,١% فى الرشّة الاولى أما فى حالة الرشّة الثانية كانت نسبة النقص فى الأعداد الناتجة عن استخدام المستخلصات السابقة كالآتى : ٧٨,٤% ، ٧٧,٦% ، ٧٢,٥% ، ٦٨,١% ، ٦٥% ، ٦٤,٣% بالترتيب وفى المعاملة الثالثة فان نسبة نقص الأعداد هى ٩١,٨% ، ٩١% ، ٨٨% ، ٨٦,٨% ، ٨٣,٧% ، ٨٢% ، ٨٠,٤% بالترتيب لنفس النباتات السابقة وبالمذيبات المستخدمة بالترتيب السابق .

### تربس القطن *Thrips tabaci*

أظهرت النتائج أن معاملة بادرات القطن بالمستخلصات النباتية تحت ظروف الحقل العادية كان لها نسبة تأثير على أعداد الحشرة كالآتى : نشاش الدبان ، الحلبة ، الخلّة الشيطاني ، الكافور ، الحبق ، الثوم ، الهندباء البرية ، البابونج ، قشر البرتقال ، المنته الطبية ، السويداء ، الاناباسس على الترتيب : وكان النقص فى أعداد الحشرة حسب ترتيب النباتات السابقة هى ٧٦,٥% ، ٧٩,٣% ، ٧٥,٤% ، ٦٨,٠% ، ٦١,٣% ، ٦٥,٤% ، ٦٥% ، ٦٣,٤% ، ٦٢% ، ٥٨,٧% ، ٥٥,٤% ، ٥٣% بالترتيب وذلك فى المعاملة الاولى أما المعاملة الثانية فهى مثل ماسبق فى الترتيب ولكن تقدم مستخلص الحبق على مستخلص الكافور فى التأثير على أعداد الحشرة وكانت نتائج التأثير هى ٨٩,٦% ، ٨٨,٧% ، ٨٨,٧% ، ٨٠,٤% ، ٧٩,٦% ، ٧٩% ، ٨٧,٣% ، ٧٦,٦% ، ٧٦,٥% ، ٧٦,٣% ، ٦٧,٩% ، ٦٦,٦% .

### ٢- أثر استخدام المستخلصات على فطريات التربية

اتضح من النتائج المتحصل عليها فى دراسة منطقة التأثير الناتجة عن المستخلص على جراثيم الفطر المضافة الى البيئة وكان تأثير المستخلصات على الفطريات المختبرة كالآتى

## ٢-١ فطر البثيم

أظهر مستخلص الخلّة أثر واضح أدى إلى تثبيط نمو الجراثيم بنسبة ٨٨,٧% من مساحة منطقة النمو إلى ذلك مسخلص نشاش الدبان ٨١,٨% ثم نبات الثوم ٧٩,٨% ثم نبات الحلبة بنسبة ٧٥,٢% ثم البابونج ٧٤,٨% ، الكافور ٧٣,٤% ، السويدا بنسبة ٧٣,٣% ، قشر البرتقال ٧٢,٢% ، الهندباء البرية ٧١,٢% ، الحبق بنسبة ٧٠,٦% ، الاناباسس ٦٩,٥% ، المنتبه الطيبة ٦٧,٥% أما تأثير المستخلصات على نمو هيفات الفطر المنمأة على بيئة الأجار المضاف إليها المستخلص بتركيزاته المختلفة أدى إلى تثبيط نمو هيفات الفطر بالنسب التالية : الخلّة ٩٢,٨% ، نشاش الدبان ٨٧,٤% ، الثوم ٨٥,٣% ، السويداء ٨٤% البانونج ٨٣,٤% ، الاناباسس ٨٣% ، الحلبة ٨٢,٦% ، الكفلور ٨١% ، قشر البرتقال ٧٩,٧% ، الهندباء البرية ٧٩,٥% ، الحبق ٧٨,٨% ، المنته الطيبة ٦٧,٤% كما أتضح من النتائج السابقة بالنسبة للتركيزات أنه كلما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط لنمو هيفات الفطر .

## ٢-٢ فطر الريزوكونيا

كان للمستخلصات النباتية المختبرة أثر واضح على تثبيط نمو جراثيم هذا الفطر وقد رتبت المستخلصات النباتية حسب نسبة التثبيط في المنطقة المنمأة بها الجراثيم على الترتيب: الخلّة ٨٧,٦% ، نشاش الدبان ٨٣,٨% ، السويدا ٧٧,٧% ، الاناباسس ٧٧,٧% ، الثوم ٧٥,٧% ، الحلبة ٧٤,٤% ، الندباء ٧٢,٦% ، المنته ٧٢,٥% ، البابونج ٧١,٧% ، قشرة البرتقال ٦٨,٤% ، الحبق ٦٧,٨% ، الكافور ٦٧,٦% ويتضح من النتائج أنه كلما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التأثير المثبط لجراثيم الفطر أما تأثير المستخلصات النباتية على تثبيط نمو هيفات الفطر مرتبة حسب نسبة التثبيط بالترتيب : نبات الخلّة ٨٩,٩% ، نشاش الدبان ٨٩,٣% ، المنته الطيبة ٨١% ، الاناباسس ٨٠,٨% ، الكافور ٨٠% ، الحبق ٧٧,٨% ، قشر البرتقال ٧٧,٢% ويتضح من النتائج أنه كما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط لنمو هيفات الفطر في البيئات المضاف إليها المستخلص بتركيزاته المختلفة .

## ٢-٣ فطر الفيوزاريوم

أجريت التجارب على جراثيم الفطر المنمأة على البيئة المضاف إليها المستخلص النباتي . أظهرت المستخلصات تأثيرات مثبطة في منطقة نمو الجراثيم وقد رتبت حسب نسبة التأثير المثبط في منطقة نمو الجراثيم في البيئات المضاف بها التركيزات المختلفة للمستخلصات المختبرة كالآتي :



التأثير المثبط لمستخلص نبات الخلّة هو ٨٦,٤% ، الثوم ٧٩,٨% ، نشاش الدبلان ، ٧٨% ، السويدا ٧٤,٨% ، الهندباء ٧٣,٢% ، قشر البرتقال ٧٢,٦% ، البابونج ٧٢,٣% ، الكافور ٦١,٣% ، الحلبة ٧١,٢% ، الأناباسس ٧٠,٢% ، الحبق ٦٦,٦% ، المنته الطبية ٦٦,٤% على الترتيب ، أما تأثير المستخلصات النباتية المثبط لنمو هيفات هذا الفطر رتبت النباتات حسب نسبة تأثيرها المثبط للنمو كالآتي : مستخلص نبات الخلّة ٩١,١% ، الثوم ٨٥,٧% ، نشاش الدبلان ٨٥,٤% ، السويدا ٨٢,٩% ، الندباء ٨٢,٤% ، الاناباسس ٨١% ، قشر البرتقال ٨٠,٧% ، الحبق ٧٧,٨% . وذلك في البيئات المضاف بها المستخلصات السابقة بتركيزاته المختلفة ويتضح من النتائج أنه كلما زاد تركيز المستخلص النباتي زادت القدرة على التثبيط لنمو هيفات الفطريات المختبرة يتضح ذلك في التركيز ١٠٠٠ ppm ، ٧٥٠ pmm ويتضح من النتائج أيضا أن المستخلصات النباتية كانت أكبر تأثيرا على فطر البثيم يليه فطر الريزوكتونيا ثم فطر الفيوزاريوم من حيث المذيبات الأربعة المستخدمة في استخلاص المواد النباتية الفعالة المستخدمة ويتضح من النتائج أن مستخلصات الميثانول أقوى تأثيرا يليه مستخلص الأسيتون ، مستخلص الأثير البترولي يلي ذلك مستخلص الماء الساخن وهو أقل المستخلصات تأثيرا .

### ٣- مرض البياض الدقيقى فى البابونج

#### *Powdery mildew (Sphearoetheca plogoni)*

أوضحت النتائج أن للمستخلصات النباتية تأثيرا واضحا على شدة مرض البياض الدقيقى فى البابونج مقارنة بمبيد الكارثين الموصى به فى مكافحة هذا المرض وكان نسبة التأثير فى خفض شدة المرض نتيجة استخدام المستخلصات النباتية هي كالآتي : الرشّة الأولى خفضت بعض المستخلصات شدة المرض بالترتيب حسب قدرة المستخلصات النباتية على شدة الإصابة بالنباتات المصابة بالمرض كالآتي : مستخلص نبات نشاش الدبلان خفض شدة الإصابة بالمرض الى ١٣,٨% ، المنته الطبية ١٥% ، الاناباسس ١٦,٣% ، السويدا ١٧,٨% ، الكافور ١٩% ، الثوم ٢١,٢% ، الهندباء البرية ٢٢% ، قشر البرتقال ٢٨,٥% ، مقارنة بالنباتات الغير معاملة وهناك مستخلصات نباتية لم تؤثر على شدة المرض وسار فى اتجاهه الطبيعى بارتفاع شدة الإصابة وهي الحلبة والخلّة والبابونج ، والحبق أما فى الرشّة الثانية ، يتضح من النتائج أن هذه المستخلصات السابقة أثرت على شدة المرض وقد أدى الى خفض شدة الإصابة بالمرض بالنباتات المعاملة للمرة الثانية بالترتيب ٦,٣% ، ٧% ، ٧,٨% ، ٨,٨% ، ٩% ، ١١,٦% ، ١٣,٣% ، ١٧% ، على الترتيب وذلك للمستخلصات النباتية الآتية : نشاش الدبلان ، الاباسس ، المنته الطبية ، السويدا ، الكافور ، الثوم ، الهندباء البرية . قشر البرتقال ، أم النباتات التي لم تؤثر على شدة المرض هي نفس

النباتات السابقة في المعاملة الأولى أما في الرشة الثالثة ، لقد أتضح من النتائج ان المستخلصات النباتية قد أدت الى خفض شدة المرض بالنباتات المعاملة للمرة الثالثة الى درجة كبيرة وكانت النتائج مرتبة كالآتي : ١,٣ % ، ٢,١ ، ٢,٣ % ، ٢,٤ % ، ٥ % ، ٥,٤ % ، ١٠ % على الترتيب وذلك للنباتات حسب النتائج السابقة مستخلص نبات نشاش الدبان ، والاناباسس ، السويدا ، المنته الطبية ، الكافور ، الثوم ، الهندباء ، قشر البرتقال ، لقد أتضح من النتائج أيضا أن الرشة الثالثة بالتركيز  $750 \text{ ppm}$  ،  $1000 \text{ ppm}$  للمستخلصات النباتية الآتية :

مستخلصات الميثانول ، والأسيتون ، والأثير البترولي لنشاش الدبان والسويدا والاناباسس والمنتنه الطبية أزالت الأعراض الظاهرية للمرض تماما وأصبحت النتيجة صفر مثل ما نتج عن استخدام مبيد الكارثين وهناك نباتات لم تؤثر على أعراض المرض وهي النباتات الآتية : الحبق ، والحلبة والخلة والبابونج .

أثر استخدام المستخلصات النباتية على شتلة الطماطم وإصابتها بالذباب الأبيض وأمراض الفيروس

استخدم المستخلص الميثانولي بتركيز  $500 \text{ ppm}$  ثم على مشتل طماطم تم زراعته بالبذور المنقوعة في المستخلصات السابقة الذكر مقارنة بمبيد الاكتيلك وذلك لمعرفة أثر المستخلص على تعداد حشرة الذباب الأبيض وكذلك الإصابة بالفيروس الناتجة عن الحشرة وكانت النتائج كالآتي : كان مستخلص نبات الخلطة الشيطاني من أحسن المستخلصات النباتية تأثيرا حيث سبب خفض تعداد الآفة الى ٧٠ % على النبات وخفض نسبة الإصابة بالفيروس الى ٥ % يلي ذلك نبات نشاش الدبان حيث كانت ونسبة الإصابة بالمرض الفيروس ٥,٧ % ثم خفض تعداد الآفة الى ٥٨,٣ % يلي ذلك نبات الثوم حيث خفض نسبة الإصابة بالمرض الفيروسى ٧,٤ % وخفض تعداد الآفة ٣٤,٤ % تعداد الآفة الى ٤٦,٥ % وذلك مقارنة بالمبيد الموصى به حيث خفض تعداد الآفة الى ٦٩,٨ % منسبة الإصابة بالفيروس ١٣,٧ % ومن هذا يتضح أن المستخلص النباتي للخلطة الشيطاني ونشاش الدبان لهما أثر واضح على خفض تعداد الآفة ونسبة الإصابة بالفيروس مقارنة بالمبيد .

#### ٤ - تقدير المواد الكيماوية والمواد الحيوية

قدر في المستخلصات النباتية للنباتات التي تحت الدراسة وبالمذيبات المستخدمة المواد الكيماوية الحيوية الآتية :

### مكونات الثيوجليكوسيدات

وقد رتبت النباتات حسب كمية المكون ملجم / جم حلبة ( ٠,٩٣ ملجم / جم ) نشاش الدبان ( ٠,٨٥ ملجم / جم ) الهندباء ( ٠,٤٨ ملجم / جم ) الثوم ( ٠,٤٣ ملجم / جم ) الخلة ( ٠,٣٣ ملجم / جم ) الحبق ( ٠,٣١ ملجم / جم ) المنتنه الطبية ( ٠,٢٧ ملجم / جم ) قشر البرتقال ( ٠,٢٦ ملجم / جم ) السويدا ( ٠,٢٥ ملجم / جم ) والاناباسس ( ٠,٢٤ ملجم / جم ) الكافور ( ٠,١٩ ملجم / جم ) البابونج ( ٠,١٥ ملجم / جم ) وكان أعلى نسبة استخلاص للمذيبات بالترتيب الميثانول / الماء ، والأسيتون ، الأثير البترولي ثم الماء الساخن الجليكوسيدات وقد رتبت النباتات حسب كمية المكون ملجم / جم ، الحلبة ( ٢,٧ ملجم / جم ) الخلة ( ٢,٣ ملجم / جم ) نشاش الدبان ( ١,٩٤ ملجم / جم ) البابونج ( ١,٣٧ ملجم / جم ) الهندباء ( ١,١٩ ملجم / جم ) الكافور ( ١,٠٧ ملجم / جم ) المنتنه الطبية ( ٠,٩٢ ملجم / جم ) السويدا ( ٠,٧٤ ملجم / جم ) الحبق ( ٠,٦٣ ملجم / جم ) قشر البرتقال ( ٥٥ ملجم / جم ) الاناباسس ( ٠,٣١ ملجم / جم ) ورتبت المستخلصات حسب أقوى نسبة الاستخلاص ميثانول / الماء أسيتون ، الأثير البترولي ، ماء ساخن .

### المكونات الفينولية

رتبت النباتات احسب كمية تواجدتها كالاتى : الكافور ١٣ ملجم / جم ، ١٦,٧ ملجم / جم ، الحلبة ١٣,٨٦ ملجم / جم ، نشاش الدبان ١٢,٤ ملجم / جم ، الخلة الشيطاني ١١ ملجم / جم ، المنتنه الطبية ١٠,٤ ملجم / جم ، قشر البرتقال ٦,٤ ملجم / جم ، الثوم ٤,١٥ ملجم / جم ، الهندباء ٣,٧ ملجم / جم ، الحبق ٣,٣٥ ملجم / جم ، البابونج ٣,١ ملجم / جم ، الاناباسس ٢,٩ ملجم / جم وكذلك رتبت المستخلصات حسب نسبة الاستخلاص الميثانول / ماء والأسيتون ، الأثير البترولي والماء الساخن .

### القلويدات

وقد رتبت المستخلصات النباتية حسب تواجدتها ملجم / جم : الكافور ٠,٥٦ ملجم / جم ، البابونج ٠,٣٣ ملجم / جم ، الحبق ٠,٣٣ ملجم / جم ، نشاش الدبان ٠,٢٧ ملجم / جم ، الهندباء ٠,٢٥ ملجم / جم ، الخلة ٠,٢٥ ملجم / جم ، المنتنه الطبية ١١ ملجم / جم ، الثوم ٠,٠٦٦ ملجم / جم ، قشر البرتقال ٠,٥٥ ملجم / جم ورتبت المذيبات كالاتى : الميثانول / ماء الأسيتون والأثير البترولي ، الماء الساخن حسب قدرة الاستخلاص أما المكونات الفينولية فقد وجد في النباتات ورتبت النباتات حسب كمية تواجد المركب ملجم / جم بها كالاتى : الكافور ملجم / جم ١٦,٧ ، الحلبة ١٣,٨ ملجم / جم ونشاش الدبان ١٢,٤ ملجم / جم والخلة الشيطاني ٠,١١ ملجم / جم ، المنتنه الطبية ١٠,٤ ملجم / جم ، قشر

البرتقال ٦,٤ ملجم / جم ، الثوم ٤,٢ ملجم / جم ، الهندباء ٣,٧ ملجم / جم ، الحبق ٣,٤ ملجم / جم ، السويدا ٣.١ ملجم / جم والأناباسس ٢,٩ ملجم / جم .

مكونات العناصر الصغرى فى النباتات المختبرة كالاتى :

عنصر الحديد  $Fe^{++}$  ، البابونج ( ١٥٢٥,٧ )  $ppm$  ، الحبق ٦٥٠,٦  $ppm$  قشر البرتقال ١١٧,٣  $ppm$  ، المنتنة الطبية ٥٣١١٣,٥  $ppm$  ، الحلبة ٨٨,٢  $ppm$  ، السويدا ٥١,٧  $pmm$  ، الأناباسس ١٣.١  $pmm$  ، الخلطة ٤,١١  $ppm$  ، أما الثوم وكافور لم يظهر للعنصر أثر عنصر المنجنيز  $Mn^{++}$  ( فإن ترتيب النباتات حسب نسبة التواجد بها البابونج ١٢,٧  $ppm$  ، الكافور ٦,٤  $ppm$  ، الخلطة ٥,٩  $pmm$  ، المنتنة الطبية ٥,٦  $pmm$  ، الأناباسس ٥,٠٣  $ppm$  ، الهندباء ٤,٨  $ppm$  ، السويدا ٣,٩  $ppm$  ، الحلبة ٣,١  $pmm$  ، نشاش الدبان ٠,٩٥  $ppm$  ) .

### التحليل الكروماتوجرافى TLC

لقد أظهر التحليل الكروماتوجرافى بالسليكا جل ٢٥٤ G على الألواح الزجاجية لكل عينة نبات قيما مختلفة لـ  $Rf$  value فى نبات الثوم أظهر ثلاثة قيم  $Rf$  value هى :

$Rf$  ١.٠١ =  $RF$  ٢ =  $Rf$  ٣,٧٧ =  $Rf$  ٠,٩٠ . أما قشر البرتقال أظهر أيضا ثلاثة قيم لـ  $Rf$  value هى  $Rf$  ٠,١٩ ،  $Rf$  ٠,٦٨ ،  $Rf$  ٠,٨٤ . نبات الكافور أظهر قيمة واحدة لـ  $Rf$  ١ هى  $Rf$  ٠,٨٧ . أما نبات الحلبة أظهر ثلاثة قيم هى  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,٢٢ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,١٦ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٨٠ . أما نبات نشاش الدبان أعطى ثلاثة قيم هى  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,١٣ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,٨٤ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٨٤ . أما نبات السويدا فقد أظهر أربعة مستويات لـ  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,١٩ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,٤٥ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٦٨ ،  $Rf$  ٤ =  $Rf$  ٠,٧٨ . أما نبات الخلطة الشيطاني فقط أظهر أربعة مستويات هى  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,١٦ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,٢٩ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٤٢ ،  $Rf$  ٤ =  $Rf$  ٠,٨٠ . أما نبات البابونج أظهر مستوى  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,٤٢ ، أما نبات المنتنة الطبية أظهر ٦ مستويات هى ١ =  $Rf$  ٠,١٦ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,١٩ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٤٢ ،  $Rf$  ٤ =  $Rf$  ٠,٥٥ ،  $Rf$  ٥ =  $Rf$  ٠,٦١ ،  $Rf$  ٦ =  $Rf$  ٠,٨٠ . أما نبات الهندباء البرية أظهر ثلاثة مستويات هى  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,٣٢ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,٦٥ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٧٨ . أما الحبق أظهر أربعة مستويات  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,١٦ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,٤٢ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٧٤ ،  $Rf$  ٤ =  $Rf$  ٠,٩٠ . وقد أظهر نبات الأناباسس ثلاثة مستويات هى  $Rf$  ١ =  $Rf$  ٠,٣٠ ،  $Rf$  ٢ =  $Rf$  ٠,٦٠ ،  $Rf$  ٣ =  $Rf$  ٠,٨٣ .



### أثر استخدام المستخلص النباتي الميثانولي على نسبة الإنبات في بذور الطماطم

لقد أجريت تجربة بمعاملة بذور الطماطم بالمستخلص الميثانولي للنباتات المختبرة وبتراكيزات مختلفة وقد زرعت هذه البذور في أصص كل أصيص بها عدد ١٠ بذور معاملة بمبيدات البذرة الفيتافاكس وبذور غير معلومة وكانت النتائج كما يلي : وقد أظهرت التراكيزات العالية ١٠٠ ppm أثر واضح على نسبة الإنبات وسبب خفض نسبة الإنبات كذلك التراكيز ٧٥٠ ppm أدى الى خفض نسبة الإنبات بدرجة أقل من التراكيز السابق أما التراكيز ٥٠٠ - ٢٥٠ ppm كان أقل في التأثير من التراكيزات السابقة على نسبة الإنبات هذا بالنسبة للنباتات المختبرة عامة أما النبات الأناباسس البري كان أقوى النباتات في التأثير على نسبة الإنبات يليه نبات السويدا ثم الكافور ثم قشر البرتقال ثم نبات المنثا الطبية ثم نشاش الدبان ثم نبات البابونج ثم نبات الحلبة ثم نبات الثوم ثم نبات الحبق ثم نبات الهندباء البرية ويتضح من النتائج أنه كلما زاد التركيز زاد التأثير على نسبة الإنبات للبذور المختبرة .

### الصعوبات التي تواجه عمليات مكافحة الناجحة

لقد أظهرت الدراسة أن هناك بعض الصعوبات التي تواجه برنامج مكافحة من استطلاع الرأي التي تم إجراؤه ١- تاريخ الزراعة ٢- عمليات التسميد المختلفة ٣- عمليات الري ومقننات الري ٤- التعامل مع بقايا المحاصيل السابقة التي تعتبر مصدر عدوى وكمون للآفة ٥- زيادة الوعي الإرشادي للعاملين في مجال مكافحة الزراعية ٦- تجارة المبيدات وسهولة تداول المبيدات مع عدم الوعي بأضرار المبيدات ٧- وهناك أسباب أخرى تعيق عملية مكافحة بجدول الاستبيان .

### مكونات الغذاء الكيميائية كعامل بيئي محدد لنمو مجاميع دودة ورق القطن

للدكتورة / شادية السيد عبد العزيز للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية ( حشرات اقتصادية ) من كلية الزراعة جامعة عين شمس عام ١٩٩٤ تحت إشراف أ.د. زيدان هندی عبد الحميد ، أ.د. جميل برهان الدين السعدني ، أ.د. عزيزة فؤاد الشرابي أستاذ الحشرات بالمركز القومي للبحوث .

تعتبر دودة ورق القطن من أخطر الآفات الزراعية في مصر ، وضررها يشمل جميع أنحاء الجمهورية وهي من أهم آفات القطن في مصر ، كما تصيب أغلب أنواع المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة ونباتات الزينة . ويقدر الضرر الناتج عن هذه الآفة سنوياً في جمهورية مصر العربية بنحو ٤٠ - ٦٠ مليوناً من الجنيهات . وقد أدى الاستخدام المستمر للمبيدات الحشرية وتأثيرها السام على صور الحياة المختلفة السى دفع

عملية البحث عن وسائل حديثة لمكافحة الحشرات بطرق متخصصة في تأثيرها عن طريق إحداث خلل في بيولوجيا وفسولوجيا الحشرات دون التأثير على الإنسان وبإقى الكائنات الحية الأخرى .

ويهدف هذا البحث الى التعرف على المكونات الكيميائية لبعض النباتات التابعة لعائلات نباتية مختلفة ومنها عوائل مفضلة للحشرة المختبرة مثل القطن والبرسيم والخروع وأخرى غير مفضلة مثل الحلبة ، كما تم اختبار أحد النباتات غير المسجلة كعوائل للآفة مثل نبات الدودونيا وهو من نباتات الزينة ويستخدم كسياج وذلك لدراسة مدى أفضلية هذه العوائل ومعرفة إمكانية استخدامها ومستخلصاتها كوسيلة ضمن وسائل مكافحة المتكاملة للآفات .

أولا : تأثير العوامل النباتية على الموت الطبيعي وبعض العوامل البيولوجية لدودة ورق القطن

١- ناقشت النتائج تأثير العوائل النباتية المختلفة على بعض الظواهر البيولوجية للأطوار الكاملة وغير الكاملة لدودة ورق القطن خلال جيلين .

٢- ثبت أن الخروج هو أفضل العوائل النباتية المختبرة حيث أعطى أقصر فترات للنمو اليرقى ( ١٥ يوما ) والتعذير ( ٧,٦ يوما ) - وأعلى نسب للتعذر ( ٦٨,٦% ) ، خروج الفراش ( ٦٨% ) ، الفقس ( ٨٦,٦% ) وأقل نسبة تشوه للفراش ( ٤% ) وأكبر عدد للبيض ( ١٧٦٢ بيضة ) ، وكان القطن هو المحصول التالى له ، بينما كانت الحلبة عائلا غير مفضل حيث أدت الى تأخير وإعاقة النمو .

٣- نبات الدودونيا ليس عائلا للحشرة كما أنه غير مفضل كغذاء حيث أدت التغذية عليه الى حدوث الموت بنسبة ١٠٠% فى اليرقات حديثة الفقس بعد ١٢ ساعة ، وفى يرقات العمر بين الثانى والثالث بعد ٤٨ ساعة ، وفى يرقات العمر الرابع بعد ٩٦ ساعة ، أى أن للدودونيا تأثير مانع للتغذية وسام مما أدى الى استبعادها من جداول الحياة .

٤- عن طريق استخدام جداول الحياة تستطيع التنبؤ بأن الأنثى الواحدة من دودة ورق القطن سوف تعطى فى الجيل التالى ٣٩٢,١٥ فردا فى حالة القطن ، ٢٩٩,٤١ فردا فى حالة البرسيم ، ٥٠٤,٤٥ فردا فى حالة الخروع ، ١٤٦,٩ فردا فى حالة الحلبة .

ثانيا : التأثير المانع لبعض المستخلصات النباتية بالنسبة للعمر الثانى لدودة ورق القطن وعلاقتها بالمكونات الكيماوية للنبات تحت الاختبار

١- أعطت مستخلصات الدودونيا أعلى نسبة تأثير مانع للتغذية بين الأربعة نباتات المستخدمة تليها الحلبة ثم الزيت الطيار للدودونيا .

٢- كانت نسبة التأثير المانع للتغذية ٤٧,٦٤ ، ٨١,٥٩ ، ٦٠,٥٩ % فى حالة مستخلصات الدودونيا ، ٣٤,٤١ ، ٨٠,١١ ، ٥٧,٢٩ % لمستخلصات الحلبة ، ١٧,٢٢ ، ٤٦,٦٣ ، ٣١,٤٨ % لمستخلص البرسيم ، ٤٥,٥١ ، ٨,٤٠ ، ٢٨,٠٢ % لمستخلصات القطن فى حالة استخدام الهكسان ، الكلوروفورم والكحول الإيثيلي على التوالي .

٣- أعطى زيت الدودونيا لطيار ٦٣,٥٩ % تأثيرا مانعا للتغذية عند تركيز ٣ % .

٤- كانت نتائج نسبة التجويع لليرقات مشابهة لنسبة التأثير المانع للتغذية .

٥- أثبت مذيب الكلوروفورم أنه أفضل المذيبات لاستخلاص المواد المانعة للتغذية الموجودة فى الدودونيا ، الحلبة والبرسيم ، بينما كان مذيب الهكسان أفضلها مع القطن .

#### المكونات الكيماوية

١- ثبت أن الفلافونويد هى المجموعة الكيماوية الأساسية الموجودة فى أوراق الدودونيا يتبعها القلاويدات ، الكومارين ، التانين ، والإستيروليدات والتربينات - يوجد كمية قليلة جدا من الصابونين .

٢- تم إجراء تحليل كروماتوجرافى للزيوت الأقوى تأثيرا ضد الحشرة المختبرة وهو الزيت الطيار للدودونيا وذلك للتعرف على مكوناته الأساسية وثبت أن المركب الأساسى الموجود كان الفا - بينين بنسبة (٤٣,٣ %) ثم ليمونين بنسبة (١٥,٣ %) ، بيتا - بينين بنسبة (١٠,٦ %) ، الفيلاندين (١٠,٦ %) .

٣- أثبت التحليل الكروماتوجرافى أن الزيت الطيار للدودونيا يتكون من ٨٤ % هيدروكربون ، ١٥ % مواد اكسجينية والتي تحتوى أساس على ١-٨-سينيول (٥,١٥ %) .

٤- القلاويدات هى المكونات الأساسية فى أوراق البرسيم ، الحلبة ، القطن يتبعها الفلافويدز .

٥- لا يوجد صابونين أو انثراكينون في القطن - كذلك لا يوجد تانين أو انثراكينون في البرسيم بينما لا يوجد انثراكينون في كل من الحلبة والدودونيا .

٦- وجد أن الكومارين والاستيرول والتربين توجد في الأربع نباتات المختبرة .

٧- يوجد تانين بدرجة متوسطة في أوراق القطن .

ثالثا : الآثار البيولوجية للمستخلصات النباتية المختلفة على المراحل المختلفة لنمو دودة ورق القطن

١- ثبت أن المستخلصات النباتية الأكثر تأثيرا على مراحل النمو المختلفة لدودة ورق القطن هي مستخلصات الهكسان والكلورفورم والزيت الطيار للدودونيا يتبعها في التأثير مستخلص الكلورفورم (٥%) للحلبة وكان لهذه المستخلصات تأثيرا قويا على بعض الخواص الحيوية لهذه الحشرة حيث أحدث طولا معنويا في فترة الطور اليرقي وانخفاضا معنويا في نسبة التعذير وخروج الفراش ، وانخفاضا في كمية البيض وخصوبته وبالتالي ارتفاع نسبة التعقيم .

٢- أدت إضافة زيت ومستخلصات الدودونيا الى الغذاء الى حدوث خلل في التوازن الهرموني وإنتاج عذارى مشوهة يفشل كثير منها في الوصول الى الطور الكامل أو نمى وأعطى شكلا وسطا ( بين اليرقة والعذراء ) . وقد أدت معاملة يرقات العمر الثاني الى إعطاء فراشات مشوهة الأجنحة فشل بعضها في الخروج من جلد العذراء .

٣- تميزت كل مستخلصات الحلبة بالتأثير القاتل ، وأدت الى حدوث فقد كبير في متوسط أوزان العذارى ، ومنع اكتمال انسلاخ العذراء .

٤- عند تركيز ٥% كان المستخلص الهكساني للقطن هو الأكثر تأثيرا على مراحل نمو دودة ورق القطن ، يبتعه مستخلص الكلورفورم .

٥- كان مستخلص الكحول الإيثيلي للبرسيم أكثر مستخلصات البرسيم تأثيرا على مراحل النمو المختلفة لدودة ورق القطن يتبعه الكلورفورم ثم الهكسان .

٦- تسببت مستخلصات القطن والبرسيم عند التركيز المنخفض ٠,٦٢٥ % في زيادة استهلاك اليرقات للطعام ، وبالتالي زيادة النمو بدرجة تفوق المقارنة (الكنترول) . وقد يرجع ذلك الى احتوائها على مواد محببة أو مشجعة للتغذية .



#### رابعاً : تأثير المستخلصات النباتية على وضع البيض ونسبة العقم فى فراش دودة ورق القطن

١- أدت معاملة اليرقات بزيت ومستخلصات الدودونيا ومستخلصات الحلبة الى حدوث انخفاض كبير فى نسبة البيض الموضوع ونسبة فقسه ، مع زيادة ملموسة فى نسبة التعقيم .

٢- كان لمستخلصات البرسيم والقطن تأثير متوسط عند تركيز ٥% بينما أدى التركيز المنخفض الى زيادة فى العدد الكلى للبيض الموضوع لكل أنثى ، وارتفاع نسبة الفقس الى ١٠٠% مع عدم حدوث تأثير تعقيمي .

#### خامساً : التأثير الإبادى لبعض المستخلصات النباتية على الأعمار المختلفة لبيض دودة ورق القطن

١- كان لمستخلصات الهكسان لكل من الحلبة والقطن والدودونيا تأثير قوى على البيض حديث الوضع يفوق تأثير المستخلصات الأخرى المختبرة وقد بلغ الانخفاض فى نسبة فقس البيض ٩٤,٧٤ ، ٨٧,٦٠ ، ٥٧,٦٠% للعوائل النباتية السابقة على التوالى . أما البرسيم فلم يكن له أى تأثير مانع حيث أعطى نسبة ١٠٠% فقس للبيض المعامل .

٢- كان لمستخلص الكلوروفورم للحلبة أعلى تأثير قاتل لجميع أعمار البيض حيث كانت نسبة الانخفاض فى نسبة الفقس ١٠٠ ، ٧٤,٢٣ ، ٧٩,٥٩ ، ٨٤,٧٠% للبيض حديث الفقس وعمر ٢٤ ، ٤٨ ، ٧٢ ساعة على التوالى بينما أعطى مستخلص الكلوروفورم للدودونيا انخفاضا بنسبة ٩١% فى نسبة الفقس ، يليه القطن (٤٤,٣%) أما البرسيم فكان له تأثير متوسط على نسبة الفقس .

٣- كان لزيت الدودونيا بتركيز ٣% تأثير كبير على فقس البيض فقد تراوحت نسبة الانخفاض فى الفقس لجميع الأعمار بين ٩٠ - ١٠٠% .

#### سادساً : مدى بقاء آثار مستخلصات الحلبة والدودونيا على دودة ورق القطن تحت ظروف شبه حقلية

١- ثبت أن التأثير القاتل للمستخلصات المختبرة ينخفض بطول الوقت بعد المعاملة.

٢- يحدث تأثير متوسط فى حالة العينات المأخوذة عند الرش مباشرة وتتغذى عليها لمدة ٢٤ ساعة ثم تنتقل للتغذية على ورق غير معامل فان نسبة الموت كانت ٥٢,٥٢% فى حالة مستخلصات الكلوروفورم والكحول الإيثيلي للحلبة على

التوالى ٥٠,٦٠% فى حالة مستخلصات الهكسان والكلورفورم للدودونيا على التوالى .

٣- حدث موت ١٠٠% لجميع اليرقات بعد ٢٢ يوما من المعاملة بمستخلصات الحلبة ، كما حدث نفس التأثير الإبادى فى حالة مستخلصات الدودونيا بالهكسان والكلورفورم ، ولكن بعد ١٢ و ١٧ يوما على التوالى .

٤- حدث لليرقات التى استطاعت أن تكمل دورة حياتها خلل فى النمو ، حيث طالت فترة الطور اليرقى وانخفض وزن العذارى وزادت نسبة التشوه وانخفضت نسبة خروج الفراش ووضع البيض وطالت فترة الجيل بنسب مختلفة تبعا للمستخلص النباتى المختبر .

٥- كان الزيت الطيار للدودونيا بتركيز ٣% أكثر المواد المختبرة تأثيرا على دودة ورق القطن حيث أدى الى إطالة الطور اليرقى والعذرى ، وانخفاض شديد فى نسبة التعذير (٣٥,٥١%) وكذلك نسبة خروج الفراشات ( ٦٠% مقابل ٩٥% فى الكونترول ) وحدث تشوه شديد فى العذارى وعدم فقس البيض .

سابعا : تأثير بعض المستخلصات النباتية على وضع البيض وأثرها الطارد على فراشات دودة ورق القطن

١- تأثير طول حياة الذكور والإناث لفراشات دودة ورق القطن بشدة بمستخلصات الدودونيا وزيتها الطيار ، بينما كانت مستخلصات الحلبة أقل تأثيرا .

٢- تأثير عدد البيض الموضوع بواسطة الأنثى تأثيرا كبيرا بمستخلصات الحلبة بدرجة تفوق تأثير كل من مستخلصات الدودونيا وزيتها الطيار .

٣- أعطت مستخلصات الحلبة أعلى نسبة طرد (repellency%) وتوقت فى ذلك على الزيت الطيار للدودونيا ومستخلصاتها .

٤- نسبة الفقس للبيض الناتج لم تتأثر نسبة فقس البيض بمعاملة مكان وضعه حيث تم فقس كل البيض على الورق المعامل .

النشاط الحيوى لبعض المستخلصات النباتية لعائلة أشجار الكافور وبعض المبيدات الحيوية ضد بعض الآفات التى تهاجم زراعات القطن

للسيد / محسن محمد محمد على للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى علوم البيئة معهد الدراسات والبحوث البيئية عام ١٩٩٩ تحت إشراف أ.د. زيدان همدى عبد الحميد ، أ.د. عبد العظيم الحمادى ، د. سمير محمد الفاتح رضوان .

استهدفت الدراسة إلقاء الضوء على التأثير الإبادى لمستخلصات نوعين من أوراق وبذور أشجار الكافور : النوع الأول الكافور العادى (Eucalyptus Spotted gum) والثانى هو الكافور الليمونى (Eucalyptus camaldulensis) وذلك ضد الآفات الهامة التى تصيب القطن تحت الظروف المعملية والحقلية. تم استخدام بعض المذيبات العضوية مختلفة القطبية فى تجهيز بعض المستخلصات لنوعى الكافور فى الأجزاء النباتية تحت الدراسة . بعد إجراء الدراسات الأولية تم تجهيز مستحضر نهائى على صورة مركز قابل للاستحلاب باستعمال مادة الاستحلاب المناسب مع مذيب الزيلين . بعد ذلك تم فصل المكونات الكيميائية للمستخلصات المختبرة وتعريف المجموعات الفعالة باستخدام أجهزة القياس الأسبكتروفوتومترية . بالإضافة الى ذلك تم دراسة التأثيرات الإنزيمية لهذه المستخلصات النباتية التى تحدثها فى يرقات دودة ورق القطن . واستكمالا للصورة تم دراسة الفعل الإبادى التثبىطى للمستخلصات الفعالة ضد فطريات التربة خاصة الفيوزاريوم والريزوكتونيا .

يمكن تلخيص النتائج التى أسفرت عنها الدراسة فيما يلى :

#### ١- التأثير الإبادى للمستخلصات المدروسة ضد يرقات دودة ورق القطن وحيوانات العنكبوت الأحمر فى المعمل

أظهرت النتائج أهمية الدور الذى يلعبه كل من المستخلص النباتى والتركيز المستخدم وكذلك نوع المذيب ونوع الآفة وفترة ما بعد المعاملة فى تحديد النشاط الإبادى للمستخلصات النباتية المختبرة ضد هذه اليرقات . ثبت وجود علاقة طردية بين النشاط الإبادى ضد جميع الآفات المختبرة وتركيز المستخلص النباتى ، وفترة ما بعد المعاملة بالنسبة ليرقات دودة ورق القطن . أظهر مستخلص الأوراق أعلى كفاءة بالمقارنة بمستخلص البذور ، كما اتضح أن الكافور العادى (Red gum) ذو فعالية إبادية أعلى من الكافور الليمونى (Spotted gum) ، كذلك كانت هذه العلاقة متوافقة مع جميع العوامل الأخرى التى تم دراستها .

أظهرت المستخلصات النباتية المجهزة مع مذيب الهكسان كفاءة عالية ضد الآفات بالمقارنة بمستحضرات الإيثانول . أظهرت المستخلصات النباتية للأوراق أثرا فعالا باقيا طويلا ضد دودة ورق القطن بصرف النظر عن نوع النبات . بالنسبة للنشاط الإبادى للمستخلصات المدروسة على آفة العنكبوت الأحمر أظهرت النتائج أن مستخلصات الأوراق أعطت كفاءة عالية عن مستخلصات البذور كما كانت مستخلصات مذيب الإيثانول ذات كفاءة إبادية أعلى فاقت تلك المجهزة مع مذيب الهكسان . أظهر الكافور الليمونى كفاءة إبادية أعلى من الكافور العادى ضد العنكبوت الأحمر .

## ٢- العوامل المؤثرة على الثبات وكفاءة المستخلصات النباتية المجهزة

أشارت النتائج أن المستحلب غير القطبي كان على صورة محلول صافى رائق بينما كان المستحلب القطبي ذو طبيعة لبنية ثابتة . أعطى مستحلب إيمولجاتور (Emulgator) صفات قلوية . كان ذوبان المستحلبات الثلاثة المختبرة في الزيولين أعلى كفاءة ذوبانية عما هو الحال مع الكيروسين ، ذوبان المستخلص الخام لكل من الكافور العادي والليموني قليل جدا في كل من مذيبيات الزيولين والكيروسين . اتضح أن التركيز الأنسب للمستحلب للحصول على صفات كيميائية وطبيعية مناسبة للمستحضر النهائي هو ٤% إيثلين جليكول ٦٠٠ (مونو) و ٢% إيمولجاتور (Emulgator) .

## ٣- التقييم الحيوى الحقلى للمستخلصات النباتية تحت الدراسة وبعض المبيدات الحيوية والتقليدية ضد الآفات الهامة في زراعات القطن

أشارت النتائج الى أن المستخلصات النباتية المختبرة أظهرت كفاءة إبادية مقبولة في مكافحة آفات العنكبوت الأحمر والذباب الأبيض . على العكس من ذلك فشلت المستخلصات النباتية في تحقيق مكافحة جيدة ضد يرقات دودة ورق القطن ، أعطى مبيد اللانيت نتائج فعالة ضد هذه الآفة ، كما أظهرت المبيدات الحيوية ناتوراليس - ل ، مليكنوك إبادة فورية مقبولة على يرقات دودة ورق القطن ، بينما لم تظهر جميع المركبات المختبرة أى أثر باقى فعال .

## ٤- التأثير المانع للتغذية للمستخلصات النباتية المختبرة بالنسبة لدودة ورق القطن

أشارت النتائج الى الدور الفعال لهذه المستخلصات على الاستهلاك الغذائى ليرقات دودة ورق القطن ، كذا تأثيرها كمانعات تغذية . أدت زيادة تركيز المستخلصات النباتية الى نقص استهلاك اليرقات للغذاء ، بمرور الوقت ما بعد المعاملة حدثت زيادة فى الاستهلاك الغذائى مرة أخرى . حدث أقل معدل تغذية فى حالة مستخلص بذور الكافور الليمونى فى الإيثانول ومستخلص أوراق وبذور الكافور العادى فى الهكسان . بوجه عام أعطت هذه المستخلصات فاعلية أفضل من مثيلاتها مع الكافور الليمونى . كانت هناك علاقة عكسية بين الاستهلاك الغذائى لليرقات ونشاط كل المستخلصات النباتية المختبرة كمانعات تغذية .

تركيز المستخلصات النباتية ونوع النبات وكذلك فترة ما بعد المعاملة ( التغذية ) لعبت دورا فعالا فى تحديد درجة وشدة تأثير المستخلصات النباتية المختبرة على اليرقات كمانعات تغذية .



##### ٥- تأثير المستخلصات النباتية المختبرة على تثبيط نمو بعض الفطريات

أشارت النتائج الى أن مستخلص أوراق الكافور العادى فى مذيب الهكسان كان أكثر المستخلصات النباتية المختبرة كفاءة فى تثبيط نمو الفطريات تحت الدراسة يليه مستخلص البذور فى الإيثانول ضد فطريات ماكروفومينا فاسيولينا ، سكليروشييم رولفسياى ، فيوزاريوم أكسيسبورم ، ريزوكتونيا سولانى . أوضحت النتائج كذلك الحساسية العالية لكل من فطر سكليروشيوم رولفسياى لمستخلص الهكسان لأوراق الكافور العادى ومستخلص الإيثانول لأوراق الكافور الليمونى أعطى هذه المستخلصات كفاءة عالية فى تثبيط النمو الفطرى لهذه الفطريات وكذلك فطر فيوزاريوم أكسيسبورم . لم تثبت النتائج علاقة واضحة بين تثبيط النمو الفطرى لهذه المستخلصات النباتية المختبرة ونوع الفطر .

##### ٦- تأثير المستخلصات النباتية المختبرة على النشاط الإنزيمى ليرقات دودة ورق القطن

أشارت النتائج الى حدوث زيادة عالية فى نشاط إنزيمات ALT , AST نتيجة المعاملة بالتركيز النصفى القاتل ( ت ق ٥٠ ) للمستخلصات النباتية المختبرة ضد العمر اليرقى الرابع ليرقات دودة ورق القطن . تفاوت معدل الزيادة فى النشاط الإنزيمى تبعاً لنوع المستخلص النباتى والتركيز المستعمل وفترة ما بعد المعاملة . لم تكن التغيرات الناتجة فى نشاط إنزيمات الفوسفاتيزات القلوية والحامضية ذات قيمة مؤثرة يمكن تجاهلها فى اليرقات المعاملة بالمقارنة بالنشاط العادى . على الجانب الآخر حدث تثبيط عالى فى نشاط إنزيم الأسيتايل كولين استيريز فى يرقات دودة ورق القطن المعاملة بالمستخلصات المختبرة ولكن بدرجات متفاوتة تبعاً للعوامل المدروسة .

##### ٧- فصل وتعريف المكونات الكيميائية الداخلية للمستخلصات النباتية المختبرة

أشارت النتائج التى أسفرت عنها الدراسة فصل تسعة مركبات كيميائية من مستخلصات الأوراق والبذور لكل من الكافور العادى والليمونى وجدت هذه المكونات بكميات مختلفة تبعاً لنوع النبات والجزء المستخلص وكذلك نوع المذيب .

اتضح بوجه عام أن الاستيرويدات ، التربينات ، الأكالويدز ، الكربوهيدرات ، الجليكوسيدات ، توجد بكميات عالية تليها التانينات والفينولات والجليكوسيدات والفلافينويدز حيث وجدت بكميات قليلة . لم يكتشف وجود السابونين فى الكافور الليمونى . ثبت أن نظام المذيب المستخدم فى الفصل له دور كبير فى الفصل الحيوى للمكونات الخاصة الموجودة فى المستخلصات النباتية المختبرة مع الفصل الكروماتوجرافى .

دراسات كيميائية حيوية وتكسيكولوجية عن تأثير بعض زيوت الموالح والمبيدات الحيوية على دودة اللوز القرنفلية

للطالبة / دنيا عبد الظاهر أحمد عفيفي للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الزراعية ( كيمياء حيوية ) من كلية الزراعة جامعة القاهرة تحت إشراف د. عادل سيد عفيفي ، د. عمرو أحمد مصطفى بقسم الكيمياء الحيوية ود. علية عبد الحافظ قسم بحوث ديدان اللوز بمعهد بحوث وقاية النباتات بمركز البحوث الزراعية .

تهدف هذه الدراسة الى تقييم تأثير بعض زيوت الموالح ( البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمون ) والمبيدات الحيوية ( الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين ) على دودة اللوز القرنفلية ، بكتينوفورا جوسيبيللا ( ساندروس ) . وقد شملت هذه الدراسة تقييم فعالية هذه المواد ضد الفقس الحديث لهذه الآفة ( دراسات توكوكولوجية ) ودراسة تأثير التركيزات القاتلة لنصف التعداد ( $LC_{50}$ ) على كل من الطور اليرقى والعذرى وكفاءة الطور الكامل للحشرات الى تنجح فى استكمال نموها ( دراسات بيولوجية ) ودراسة ما يترتب على هذه المعاملة من تأثيرات حيوية على النظم البيوكيميائية والحيوية لليرقات التى تبقى حية بعد المعاملة . حيث تم دراسة تأثير هذه التركيزات على نواتج الأيض الأساسية والنشاط الإنزيمى ( دراسات بيوكيميائية ) فى اليرقات التى تبقى حية بعد المعاملة .

ويمكن تلخيص أهم النتائج التى تم التوصل إليها فى النقاط التالية :

#### ١ - النشاط الإبادى لبعض زيوت الموالح

تم تغذية اليرقات حديثة الفقس على بيئة غذائية معاملة بتركيزات مختلفة من زيوت الموالح ، وبعد يومين تم نقل اليرقات الحية لاستكمال نموها على بيئة غير معاملة وتم تسجيل معدلات الموت بين اليرقات بعد يومين وسبعة أيام من المعاملة . أظهرت جميع المواد المختبرة فعالية كبيرة ، حيث تزايدت نسبة الموت بزيادة كل من التركيز المستخدم أو الفترة بعد المعاملة . وفى جميع التركيزات المختبرة ، سجلت أعلى نسب للموت بين اليرقات خلال اليومين التاليين للمعاملة مباشرة ثم استمر الموت بين اليرقات بمعدلات مختلفة تبعاً لنوع المعاملة والتركيز المستخدم . ويمكن ترتيب فعالية هذه المركبات ترتيباً تنازلياً تبعاً للتركيز القاتل لـ ٥٠% و ٩٠% من اليرقات ( $LC_{50}$  &  $LC_{90}$ ) كما يلى :

الليمون ، الليمونين ، البرتقال واليوسفى ، النارنج .

#### ٢ - النشاط الإبادى لبعض المبيدات الحيوية

أظهرت الممرضات الثلاثة المستخدمة ( الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين ) فعالية كبيرة ضد يرقات دودة اللوز القرنفلية حديثة الفقس بعد التغذية لمدة يومين على بيئة غذائية معاملة بتركيزات مختلفة من هذه المركبات ، قد أظهرت خطوط السمية علاقة

موجبة بين معدل موت اليرقات والتركيز المستخدم . ويظهر تأثير التركيزات المرتفعة من هذه الممرضات بعد يومين من المعاملة مباشرة ، في حين أنه في حالة التركيزات المنخفضة يظهر معدل الموت بطيئاً ثم يزداد خلال عدة أيام بعد المعاملة . أظهرت مركب البيو - كلين أعلى قيمة انحدار لمنحنى الموت ( ١,٩٧ ، ١,٨٧ بعد يومين وسبعة أيام من المعاملة على الترتيب ) وأقل قيمة للتركيز القاتل لـ ٩٠% من الأفراد عند اختبارهم ، مما يرجح أن هذا المركب أكثر الممرضات المختبرة فعالية . بينما سجلت قيم متوسطة لكل من انحدار لمنحنى الموت ( ١,٥٠٢ ، ١,٢٥٠ بعد نفس الفترات على الترتيب ) والسمية في حالة مركب الأجرين ، ومن ناحية أخرى كان للمركب البكتيري إيكوتك - برو أقل قيمة انحدار ( ٠,٩٢٥ ، ٠,٧٢٣ ) مما يوضح انخفاض فعاليته طبقاً لقيمة التركيز القاتل لـ ٩٠% من اليرقات .

### ٣- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض زيوت الموالح على كل من الطور اليرقي ، العذرى والبالغ

امتد تأثير تركيزات زيوت الموالح القاتلة لـ ٥٠% من اليرقات الى كل من الطورين اليرقي والعذرى للحشرات التي استطاعت أن تبقى حية بعد المعاملة ، فقد أدت المعاملة بزيوت الموالح الى تأخير معنوي في نمو كل من الطور اليرقي ( فيما عدا الليمونين ) والعذرى ( فيما عدا الليمون ) . هذا وقد كان التأثير واضحاً على العذارى الناتجة حيث سببت المعاملة بالليمون أعلى نسبة تشوه ( ٩,١٢% ) ، في حين سجلت أقل نسبة من التشوهات بعد المعاملة بزيت النارج ( ٢,٢٧% ) . وكانت القيم المسجلة لأوزان العذارى هي كالتالي : ١٤,١٤ ، ١٨,٠٢ ، ١٧,٦٣ ، ١٣,٤٤ ، ١٣,٩٨ مجم لكل من زيت البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارج والليمونين على الترتيب .

نتجت أعلى نسبة من التشوه بين الفراشات الناتجة من المعاملة بالليمون والليمونين ( ٦,٣٧ ، ٥,٧٥% على الترتيب ) ، بينما نتجت أقل نسبة ( ٢,٥٢% ) بعد المعاملة بالنارج . أما في حالة المعاملة بالبرتقال واليوسفى فقد قدرت نسبة التشوه في الفراشات الناتجة بـ ٤,٦ ، ٣,٤٣% على الترتيب .

وجد انخفاضاً واضحاً في عدد البيض الموضوع بواسطة الفراشات التي استطاعت أن تخرج طبيعية بعد المعاملة بتركيز زيت الموالح القاتل لـ ٥٠% من اليرقات ، حيث كان متوسط عدد البيض ١٦٠,٨ ، ٩٠,٩٩ ، ٧٩,١٢ ، ١٠٥,٤٥ ، ٩٢,٩٠ ، ٧٧,٢٧ بيضة / أنثى في حالة الحشرات غير المعاملة والمعاملة بكل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارج والليمونين ، على الترتيب ، وقد بلغت نسبة النقص في خصوبة

الفراشات الناتجة من معاملات زيوت الموالح ٤٣,٤١ ، ٥٠,٨٠ ، ٣٤,٤٢ ، ٤٢,٢٣ ، ٥١,٩٥ % على الترتيب .

ظهر أيضا نفس التأثير على نسبة فقس البيض ، حيث أدت المعاملة بالليمون الى أقل نسبة من الفقس (٤٣,٣٢%) يليها المعاملة بالليمونين (٥٠,٦٥%) ، البرتقال (٥٨,٠٣%) وبالنارنج (٥٩,٢٢%) هذا وقد قدر النقص في حيوية البيض الموضوع بواسطة الإناث الناتجة من معاملات كل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين بمقدار ٣٤,٣٦ ، ٥٠,٩٩ ، ٢٥,٢١ ، ٣٣,٠١ ، ٤٢,٧٠ على الترتيب .

بصفة عامة ، كانت الإناث الناتجة من جميع المعاملات ذات كفاءة تناسلية منخفضة حيث بلغت نسبة الفقس فى الكفاءة التناسلية ٦٢,٨٥ ، ٧٥,٨٩ ، ٥٠,٩٦ ، ٦١,٣٠ ، ٧٢,٤٧ % بالنسبة للإناث الناتجة من معاملات البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين ، على الترتيب . ومقارنة بالحشرات غير المعاملة ، لم تؤثر التغذية على بيئة تحتوى تركيزات زيوت الموالح القاتلة لـ ٥٠% على فترة حياة الفراشات التى نتجت من اليرقات التى بقيت حية وأكملت نموها وتطورها .

٤- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض المبيدات الحيوية على كل من الطور اليرقى ، العذرى والبالغ

أوضحت النتائج وجود بعض التأخير المعنوى فى نمو كل من الطور اليرقى والعذرى ، هذا الى جانب زيادة نسبة التشوه من ١,٠٣% فى العذرى غير المعاملة الى ٤,٤٥ ، ٦,٥٦ ، ٤,١٣ فى حالة المعاملات الثلاث ، على الترتيب . كما انعكس هذا التأثير المتأخر على وزن العذرى الناتجة . وتوضح النتائج أن البيو-كلين هو أكفأ الممرضات المختبرة فعالية حيث ينتج عنه أطول فترة للطور اليرقى والعذرى ، نسبة مرتفعة من التشوه ووزن أخف للعذرى والناتجة . هذا وقد امتد التأثير الناتج عن المعاملة المبكرة بالمركبات الحيوية المشار إليها الى الفراشات الناتجة حيث وجدت زيادة معنوية فى نسبة التشوهات الخارجية .

وجد انخفاضاً واضحاً فى عدد البيض الموضوع بالفراشات التى استطاعت أن تخرج طبيعية بعد المعاملة بالتركيزات النصفية القاتلة ، ومقارنة بالحشرات غير المعاملة (١٦٠,٨ بيضة / أنثى) ، بلغت نسبة الفقس فى إنتاج البيض بواسطة الفراشات الناتجة من معاملات الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو-كلين ٣٨,٦٩ ، ٤١,٥٢ ، ٤٨,٦٠ % على الترتيب .



كان متوسط نسبة الفقس في بيض الحشرات غير المعاملة ٨٨,٤% في حين انخفضت هذه النسبة معنويًا إلى ٦١,٧٧ ، ٦٤,٢١ ، ٥٥,٥٦% في بيض الإناث الناتجة بعد المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين ، على الترتيب . هذا وقد قدر النقص في حيوية لبيض الموضوع بواسطة الإناث الناتجة من هذه المعاملات بـ ٣٠,١٢ ، ٢٧,٣٦ ، ٣٧,١٥ على الترتيب .

كانت الإناث الناتجة من جميع المعاملات ذات كفاءة تناسلية منخفضة ، حيث بلغت نسبة النقص في الكفاءة التناسلية ٧٣,٧٤ ، ٧٥,٠٠ ، ٨٣,٤٠% بالنسبة للإناث الناتجة من معاملات الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين ، على الترتيب . وقد بلغ متوسط فترة حياة الفراشات غير المعاملة ١٥,٨٧ يوم ولم يحدث تأثير معنوي على هذه الفترة نتيجة لتغذية اليرقات حديثة الفص على بيئة تحتوي تركيزًا الإيكوتك - برو (١٦,٧٨ يوم) ، الأجرين (١٥,٢٧ يوم) ولابيو - كلين (١٥,٩٧ يوم) القاتلة لـ ٥٠% من اليرقات .

#### ٥- تأثير التركيزات القاتلة لنصف لبعض زيوت الموالح على المكونات البيوكيميائية الأساسية

انخفض مستوى البروتين الكلي معنويًا في يرقات العمر الثاني لدودة اللوز القرنفلية بعد تغذية الفقس الحديث لمدة يومين على التركيز القاتل لـ ٥٠% لكل من البرتقال ، النارنج والليمونين ، حيث كان مستوى البروتين الكلي أدنى مما هو عليه في اليرقات غير المعاملة بنسبة ١٥,١٠ ، ١٦,٨٦ ، ١٢,٠٤% على الترتيب . وعلى العكس من ذلك ، أدى الليمون إلى زيادة البروتين الكلي معنويًا بنسبة ٣٢,٣٥% عن المرجع ، بينما لم يحدث اليوسفي أي تغيرات معنوية . أما في يرقات العمر الرابع ، فقد حدث نقص معنوي في جميع المعاملات ما عدا النارنج الذي أدى لحدوث زيادة معنوية قدرت بحوالي ٣٦,٣١% في حين قدرت معدلات النقص في معاملات كل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفي والليمونين بـ ٤٩,١٥ ، ٢٠,٢١ ، ٢٠,٨٣ ، ٢١,٧١% على الترتيب .

أظهرت النتائج عدم تأثير مستوى الدهون في يرقات العمر الثاني بعد المعاملة بالتركيز النصف مميت لزيوت الموالح ما عدا البرتقال حيث سبب زيادة معنوية بنسبة ١٨,٩٧% عن المرجع . وببلوغ اليرقات العمر الرابع ظهر تأثير المعاملة بتلك الزيوت واضحًا حيث أدت إلى زيادة معنوية قدرت بنسبة ٢٩,٦١ ، ٧٨,٤٥ ، ١١٠,٠٩ ، ٣١,٨٨ ، ٦٧,٧٧% لكل من زيت البرتقال ، الليمون ، اليوسفي ، النارنج والليمونين على الترتيب .

انخفض مستوى الكربوهيدرات معنويًا في العمر اليرقي الثاني بنسبة ٢٥,٠٧ ، ٨,٢١% بعد المعاملة بكل من الليمون ، النارنج والليمونين ، على الترتيب .

وعلى العكس من ذلك أدى اليوسفى الى زيادة معنوية بنسبة ١٨,٧٣% بينما لم يحدث زيت البرتقال تأثيرا معنويا ، وقد أظهرت نتائج العمر الرابع حدوث زيادة معنوية فى محتوى الكربوهيدرات بمقدار ٣١,٩٦ ، ٤٧,٠٤ ، ٤٧,٠٤% فى معاملات كل من زيت البرتقال ، الليمون وال نارنج ، على الترتيب ، بينما لم تحدث المعاملة بكل من اليوسفى والليمونين تأثيرا معنويا .

أدت المعاملة بزيت البرتقال الى زيادة مستوى الجلوكوز معنويا فى العمر الثانى لليرقات بمقدار ١٠,٤٢% بينما أدت المعاملة بكل من زيت الليمون ، اليوسفى وال نارنج الى خفض مستوى الجلوكوز فى تلك اليرقات الى مستوى أدنى من المرجع بمقدار ٢٨,٠٤ ، ٢٧,٧٩ ، ١٣,٩٠% على الترتيب . ومن ناحية أخرى لم يؤدى الليمونين الى تغيير معنوى هذا وقد ارتفع مستوى الجلوكوز فى العمر الرابع لجميع المعاملات معنويا ليكون أعلى من المرجع بمقدار ٦١,٥٤ ، ٨٤,٣١ ، ٧٣,٢٣ ، ١١٢,٠٠ ، ٦,١٥% فى حالة المعاملة بكل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين ، على الترتيب .

#### ٦- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض زيوت الموالح على نشاط بعض الأنزيمات

أدت المعاملة بالنارنج الى تثبيط نشاط إنزيم البروتينيز معنويا فى العمر اليرقى الثانى حيث كان أدنى مما هو عليه فى المرجع بنسبة ٥٦,٤% . بينما أدى الليمونين الى حدوث زيادة معنوية بنسبة ٣٨,٠% عن المرجع . ولم تحدث المعاملات الأخرى تغيرات معنوية فى نشاط هذا الإنزيم ، أما العمر اليرقى الرابع فقد كان زيت الليمون هو المعاملة الوحيدة التى سببت تثبيط لهذا الإنزيم ، حيث انخفض نشاطه عن المرجع بنسبة ٥٧,٨٥% . بينما أدى كل من اليوسفى والليمونين الى زيادة نشاط هذا الإنزيم معنويا ( ٧٧,٧٤ ، ٥٤,٩٣% على الترتيب ) ، ولم يؤدى كل من البرتقال والنارنج الى حدوث تغيرات معنوية .

حدث تثبيط لنشاط إنزيم ALT فى العمر الثانى لليرقات فى جميع المعاملات عدا الليمون الذى أدى لزيادة فى نشاط هذا الإنزيم تصل الى ٢٢,٥٧% ، فى حين قدرت نسبة الخفض لمعاملات كل من البرتقال ، اليوسفى ، النارنج والليمونين بـ ١٣,٩٩ ، ١٣,٩٣ ، ٢٨,٨٠ ، ١٢,٥١% على التوالى . وبلغ اليرقات المعاملة العمر الرابع ، لم تظهر أى تغيرات معنوية فى نشاط هذا الإنزيم مقارنة باليرقات غير المعاملة .

أوضح التحليل البيوكيميائى للعمر اليرقى الثانى تثبيطا معنويا فى نشاط إنزيم AST فى معاملات كل من البرتقال ، النارنج والليمونين ( ١٩,٢١ ، ٣٤,٥٤ ، ١١,٤٩% على الترتيب ) ، ولكن وجدت زيادة معنوية فى نشاط هذا الإنزيم بنسبة ١٢,٥٠ ، ٩,٢١% فى حالة المعاملة بالليمون واليوسفى على الترتيب . أما فى العمر الرابع لليرقات فقد ارتفع

نشاط هذا الإنزيم بنسبة ١١,٩٩ ، ٢١,١٨ ، ٣٢,٠٣ ، ٣٧,٣٣ % بعد المعاملة بكل من زيت البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، والنارنج على الترتيب . ولم يؤدى الليمونين الى تغييرات معنوية .

أوضحت النتائج زيادة معنوية فى نشاط إنزيم AchE فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الليمون ، اليوسفى والنارنج ( ١٩٧,٢٤ ، ٣٨٨,٦٨ ، ٣٧٠,٤٨ % على الترتيب ) . بينما لم تؤدى المعاملة بكل من زيت البرتقال والليمونين الى تغير معنوى . هذا وقد كان مستوى نشاط هذا الإنزيم أعلى من مثيله فى المرجع بنسبة ٦٥,٣٥ ، ٢٠٠,٩٦ ، ١٢٨,٣٥ % فى يرقات العمر الرابع المعاملة بزيت البرتقال ، اليوسفى والليمونين على الترتيب . فى حين لم تؤدى المعاملة بأى من زيت الليمون أو النارنج لحدوث تغير معنوى يذكر .

#### ٧- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض المبيدات الحيوية على المكونات البيوكيميائية الأساسية

أدت المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين الى زيادة معنوية فى مستوى البروتين الكلى فى العمر الثانى لليرقات ليصبح أعلى من مثيله فى المرجع بنسبة ١٦١,٦٣ ، ٤٥,٣٨ ، ٢٨,٦٧ % على الترتيب . وعلى العكس من ذلك انخفض مستوى البروتين الكلى عن المرجع معنويا بنسبة ٣٠,٧٣ ، ٢٢,٥٠ % فى العمر السرقى الرابع بعد المعاملة بكل من الأجرين والبيو - كلين ، على الترتيب . بينما استمرت الزيادة معنوية بنسبة ١٢,٤٦ % بعد المعاملة بالإيكوتك - برو .

أدت المعاملة بالمركب البكتيرى أجرين الى خفض معنوى فى مستوى الدهون فى يرقات العمر الثانى لتصبح أدنى من مستوى المرجع بنسبة ٣٧,٤٦ % بينما حدثت زيادة معنوية بنسبة ١٤,١٨ % بعد المعاملة بمركب البيو - كلين ، هذا ولم تؤدى المعاملة بمركب الإيكوتك - برو الى تغير معنوى فى مستوى الدهون . وبلوغ اليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين العمر الرابع ارتفع مستوى الدهون معنويا عن ما هو عليه فى المرجع بنسبة ٤٧,٨٤ ، ٧٣,٦٣ ، ١٣,٧٥ % على الترتيب .

انخفض مستوى الكربوهيدرات معنويا عن المرجع فى العمر السرقى الثانى بعد المعاملة بالمركب البكتيرى أجرين ( ١٨,٦١ % ) ، بينما حدث العكس بعد المعاملة بالإيكوتك - برو حيث ارتفع تركيز الكربوهيدرات لمستوى أعلى من المرجع بنسبة ٣٨,٧٣ % ولم يحدث تغيير معنوى بعد المعاملة بالبيو - كلين . هذا وقد ارتفع مستوى الكربوهيدرات

معنويا بنسبة ٨,٩٨ ، ٣٨,٧٨% يبلوغ اليرقات المعاملة بالإيكوتك - برو والبيو - كلين العمر الرابع ، بينما لم تحدث المعاملة بالأجرين تغيير معنوى .

انخفض مستوى الجلوكوز معنويا بنسبة ٢١,٣٤% فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بمركب الأجرين ، وعلى العكس من ذلك ارتفع مستوى الجلوكوز بعد المعاملة بكل من الإيكوتك - برو والبيو - كلين بنسبة ٦٢,٧٨ ، ٢٧,٢٩% على المرجع ، على الترتيب . هذا وقد استمر مستوى الجلوكوز فى العمر الرابع لليرقات المعاملة بمركب الأجرين أقل معنويا عن المرجع بنسبة ١٧,٥٤% بينما كان أعلى معنويا بنسبة ٥,٢٣ ، ٢٩,٢٣% بعد المعاملة بكل من الإيكوتك - برو والبيو - كلين على الترتيب .

#### ٨- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض المبيدات الحيوية على نشاط بعض الأنزيمات

أظهرت النتائج تثبيطا معنويا فى نشاط إنزيم الأميليز فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بمركب الأجرين ، حيث أصبح أدنى من مثيله فى المرجع بمقدار ٢٧,٨٩% . وعلى العكس من ذلك سبب الإيكوتك - برو زيادة معنوية فى نشاط الإنزيم بنسبة تزيد عن المرجع بمقدار ٥٠,٧٦% ومن جهة أخرى لم يسبب مركب البيو - كلين تغييرا معنويا فى نشاط هذا الإنزيم . وبوصول اليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين للعمر الرابع ازداد نشاط الإنزيم عن المرجع بنسبة ٢٧,١٨ ، ٣٧,٩٤ ، ٧٥,٢٩% على الترتيب .

أدت المعاملة بالإيكوتك - برو ، الأجرين ، والبيو - كلين الى زيادة معنوية فى نشاط إنزيم البروتيز فى العمر الثانى عن المرجع بنسبة ٤٦٧,١٢ ، ٣١٢,٣٦ ، ١٣٨,٣٨% على الترتيب . هذا وقد انخفض نشاط الإنزيم فى العمر الرابع لليرقات المعاملة وغير المعاملة مقارنة بنشاطه فى العمر اليرقى الثانى ، وعلاوة على ذلك أدت الممرضات المذكورة الى حدوث تثبيط معنوى بنسبة ٤٣,٩٦ ، ٢٥,٦٥ ، ٢٢,٩٧% على الترتيب عن المرجع .

مقارنة باليرقات غير المعاملة ، حدثت زيادة معنوية فى نشاط إنزيم LT فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين بنسبة ١٣٩,٧٨ ، ٦١,٨٢ ، ١٦١,٣% على الترتيب . وبلوغ اليرقات المعاملة العمر الرابع لم تظهر أى تغيرات معنوية فى نشاط هذا الإنزيم .

ازداد نشاط إنزيم AST معنويا فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين والبيو - كلين بنسبة ٢٠٣,٠٧ ، ٦٣,٠١ ، ٧,٧١% على الترتيب . أما فى العمر الرابع لليرقات فقد حدث تثبيط فى نشاط هذا الإنزيم بنسبة ٧,٥% فى اليرقات



المعاملة بالأجرين ، بينما حدثت زيادة معنوية عند المعاملة بالإيكوتك - برو (١١,٩٩%) فى حين لم يؤدى البيو-كلين الى تغيير معنوى . أدت معاملة اليرقات حديثة الفقس بالمبيدات الحيوية الى زيادة معنوية فى نشاط إنزيم AchE عن المرجع بنسبة ٤٩٠,٥٨ ، ٣٩٠,٩٥ ، ١٣٩,٩٦% فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك - برو ، الأجرين ، والبيو-كلين ، على الترتيب . وعلى العكس من ذلك حدث تثبيط معنوى فى نشاط هذا الانزيم بنسبة ٤٣,٠١ ، ٦٩,٢٨% فى يرقات العمر الرابع المعاملة بكل من الإيكوتك - برو والأجرين ، على الترتيب . بينما أدت المعاملة بمركب البيو-كلين الى زيادة نشاط هذا الانزيم ليصبح أعلى من مثيله فى المرجع بنسبة ١٩٣,٧٧% .

خلاصة القول أن نتائج الدراسة الحالية أوضحت فعالية زيوت الموالح والممرضات المختبرة ضد دودة اللوز القرنفلية عند تغذية اليرقات حديثة الفقس لمدة يومين على بيئة غذائية معاملة بتركيزات مختلفة من هذه المواد ، وعلاوة على ذلك استمر التركيز القاتل لـ ٥٠% من اليرقات من أى من هذه المواد المختبرة فى تأثيره على اليرقات التى بقيت حية بعد المعاملة ونجحت فى اكتمال نموها وتطورها . وظهرت نتيجة هذا التأثير على حياة هذه الحشرة من عدة جوانب مختلفة كما يلى :

- ١-خلل فى نواتج الأيض الأساسية والنشاط الانزيمى يختلف تبعا لكل من المادة المستخدمة وعمر الحشرة .
- ٢-تأخير نمو كل من اليرقات والعذارى وبالتالي إطالة فترة الجيل .
- ٣-خفض أوزان العذارى الناتجة .
- ٤-زيادة نسبة التشوه فى العذارى والفرشات الناتجة .
- ٥-خفض عدد البيض الموضوع وحيويته وبالتالي خفض الكفاءة التناسلية للفرشات الناتجة .

ومن النتائج الخاصة بالمواد موضع الدراسة ( زيوت الموالح والمبيدات الحيوية ) أثبت كل من مركبى الليمون والبيو-كلين أنهما الأكثر كفاءة .

## الباب التاسع

## التأثيرات التوكسيكولوجية طويلة المدى للنباتات السامة والغذاء

## مقدمة :

دائما أجد نفسى منساقا بشوق نحو الأمور الخاصة بالسمية والسموم كى أتعلم وأعلم من هذا البحر الهائج الأمواج كما يحلو لى أن أسميه لأننى أجد فيه جديدا كل يوم . بعد أن اتضحت الرؤيا أمامى عن النباتات السامة والمواد الطبيعية كان لا بد من تناول الموقف فى الغذاء وهو فى معظمه طبيعى . لا غرابة فى حدوث تسمم من الغذاء لأسباب أخرى قد يكون من بينها تواجد مخلفات بعض المبيدات الثابتة خاصة والجهازية على وجه الخصوص . الأمراض التى تصيب الإنسان عن طريق الغذاء قدرت بما يقرب من المائة مليون حالة سنويا على مستوى العالم وهى ترجع فى كثير من الأحيان الى الإفراط فى تناول الغذاء أو حالات تسمم بسبب تناول غذاء ملوث بالكيميائيات أو أغذية بها مواد سامة فى الأصل أو بها سموم من جراء تلوثها بفطريات أو بكتيريا أو كائنات حية خاصة الطفيليات الحيوانية ناهيك عن الفيروسات . أشارت الإحصائيات التى نشرت فى أمريكا ان ٦٥% من أمراض الغذاء ترجع الى البكتيريا بينما تلك التى ترجع الى التلوث بالكيميائيات تصل الى ٢٦% أما أمراض الفيروسات تصل الى ٥% مقارنة بنسبة ٤% بسبب الطفيليات . ينتابنى الرعب والفرع كلما جال فى خاطرى السموم الفطرية المعروفة بالميكوتوكسينات فى الغذاء وما تحدثه للناس الغلبة فى الدول الفقيرة . إلا توجد فى الأغذية الطبيعية مواد سامة معاكسة أى تحدث تثبيط غذائى أى أنك تأكل ولا تستفيد ناهيك عن مثل هذه المواد الضارة التى تنتج فى الأغذية المصنعة ثم نتكلم عن أمان وسلامة الغذاء وجودته وغيرها من المعايير . التلوث البيئى خاصة بالمواد الكيميائية الطبيعية أو / والمخلقة يمثل أكثر التحديات التى يواجهها الإنسان فى نهاية القرن الماضى ومنذ بزوغ فجر الألفية الثالثة وحتى الآن وفى المستقبل . أليس التلوث فى أبسط المعانى والتعبيرات إدخال ولا أقول إضافة لمواد غريبة الى مكونات البيئة ؟ ألم يطلق على الملوثات المواد الغريبة Xenobiotics ؟ ألم يثبت أضرار هذه الملوثات التى تصل إلينا مباشرة أو بشكل عرضى ؟ أليست التربة هى المخزن الكبير لكل أنواع الملوثات ؟ إذا كيف نتجاهل الثلاثة أبعاد التى تتشابك وتتداخل كى تشقينا وتسقينا العذاب المر أو تسعدنا وتجعلنا ننعيم بكل أنواع الرفاهية ألا وهى الغذاء والإنسان والتربة ... عجبى .

يستخدم تعريف التسمم الغذائي على كل ما تحدثه الأغذية الملوثة بالسموم أو تلك الى تحتوى على سموم طبيعية ومن ثم يجب أن يؤخذ فى الاعتبار العوامل التى تحدد مستويات الصحة العامة وهى ذات علاقة بالمسببات النوعية للمرض وأخرى تتعلق بالعائل ألا وهو الإنسان والثالثة تتعلق بالبيئة ( الطبيعية - البيولوجية - الاجتماعية والثقافية ) . حيث أننى معنى فى هذا المجال بالمواد التى توجد طبيعيا فى الغذاء أو تتوالد فيه أثناء الإعداد والتحضير أو الإضافة وما تحدثه من تسممات أو أمراض على المدى الطويل أود الإشارة الى وجود العديد من المواد المطفرة والمسرطنة التى تظهر أعراضها وتأثيراتها بعد سنوات طويلة وقد تؤدي الى تلف الكلى والكبد وحدوث أورام وتشوهات خلقية فى الجنين ناهيك عن التأثيرات على الأجهزة الحيوية فى جسم الإنسان خاصة الجهاز العصبى والدورى والهضمى كذلك . ارتباط السرطان بالغذاء ليس جديدا فى كل أنحاء العالم خاصة الدول الفقيرة وكذلك المتقدمة حيث أشارت الإحصائيات أن أكثر من ٣٥% من حالات السرطان ترجع الى عوامل خاصة بالتغذية . سرطان البلعوم والمرىء ترتبط بقلّة تناول بعض الأغذية أو الإفراط فى تناول الأغذية المدخنة والمخللة والمملحة ونفس الشيء مع سرطان المعدة حيث الأغذية تساعد فى تكوين النيتروزامين . وجد أن الأحماض الدهنية المشبعة مسئولة عن حدوث سرطان القولون . أما تلوث الغذاء بالافلاتوكسين مسئول عن سرطان الكبد وتسبب الدهون الإصابة بسرطان البروستاتا عند الرجال . سببناك يارب حيث تأكد أن الأغذية الغنية بالألياف مثل الفاكهة والخضراوات تقى من الإصابة بالسرطان .

فى هذا المقام أود الإشارة الى التوكسينات السامة التى تفرزها بعض أنواع البكتريا وغيرها من الميكروبات حيث أنها لا تدخل ضمن نطاق السموم التقليدية . التوكسينات بوجه عام عبارة عن بروتينات بسيطة ذات سلاسل فردية وزنها الجزيئى مرتفع ٢٦ - ٢٩ ألف عندما تتحلل السلسلة تنتج أحماض أمينية تختلف فى العدد والنوع تبعا لطبيعة التوكسين والسلسلة . من المثير للدهشة أن هذه البروتينات القاعدية غالبا ما تكون مقاومة للإنزيمات التى تقوم بالتحليل المائى للبروتينات ( بيسين - تربسين - كيموتربسين - السرينين - البابين ) مما يساعدها فى المرور عبر القناة الهضمية والوصول لمكان التأثير . كما أن محتوى التوكسينات من الأحماض الأمينية يختلف تبعا لنوع التوكسين فأنها تختلف كذلك فى طريقة الإنتاج ومن ثم تختلف طريقة تواجدها وثباتها فى الأغذية . لنا أن نتصور خطورة هذه التوكسينات إذا علمنا أنها تقاوم الحرارة بشكل كبير حيث تصل مقاومة بعض توكسينات AE فى ستافيلو كوكاي الى ١٢١م / ١٠-١٥ دقيقة والى عدة ساعات على درجة حرارة من ٨٠ - ١٠٠م . من الأمور المثيرة للعجب صعوبة الكشف عن

التوكسينات قبل أن يصل تعداد البكتريا التي تنتجها إلى ١٠<sup>٦</sup> أو أكثر . عند دراسة الجرعات التي تحدث السمية وجد أن جرعة التوكسينات التي تحدث التسمم في الإنسان تختلف من ١٠٠ - ١٠٠٠ نانوجرام . الأغرب هو أعراض التسمم بالتوكسينات حيث تؤدي إلى زيادة اللعاب والغثيان والقيء وتقلصات في البطن وإسهال وقد يحدث صراع وتقلصات في العضلات وإجهاد وقشعريرة وضعف في النبضات مع صعوبة في التنفس ( ليست هذه في مجملها تماثل الأعراض الحادة التي تحدث من جراء التسمم بالمبيدات ؟ ) .



## المدخل الأول

### السموم التي تنتج بواسطة الفطريات " الميكوتوكسينات " Mycotoxins

كما أردد دائما في قاعات الدرس والمؤتمرات ولقاءات التوعية والإرشاد للزملاء والأخوة العاملين في مجال السموم أن هناك الكثير من المركبات حتى الطبيعية المصدر أكثر ضررا وأشد خطورة وأعلى سمية من أعتى المبيدات وفي كل مناسبة أشير الى الميكوتوكسينات . هذا لأننى أتطلع دائما لتوفير إمكانيات الكشف عن هذه السموم العاتية في معملى بالكلية ولكى أتيح الفرصة لطلبتى لتناول هذه الملوثات الخطيرة . الميكوتوكسينات تضمن نواتج التمثيل الثانوية التي تنتج من جراء نشاط بعض أنواع من الفطريات فى الغذاء. التأثيرات الصحية الضارة والخطيرة على الإنسان ليست محل نقاش لأنها حقيقة وواقع ملموس لم ندركه إلا فى السنوات القليلة الماضية . لقد كان غلبة المصريين فى الأرياف يعتقدون أن أكل النبات الصغار للخبز المعفن يطيل الشعر ويزيد نعومته وفى السيدات اللاتي ترضعن أطفالهن تؤدي الى زيادة إدرار اللبن ... رحماك ينارب شملت الغلبة شأن سائر البشر بل أكثر من الأمور المثيرة للاهتمام أن جسم الإنسان لا يستطيع أن يكون أجسام مضادة ضد هذه السموم أى لا توجد مناعة ولا خلافة تحمى الإنسان من هذه السموم العاتية بالرغم من صغر وزنها الجزيئى . الميكوتوكسينات وما تحدثه من أمراض كان معروفا منذ القدم دون هذه التسمية العلمية الحديثة فى القرن السابع عشر انتشر مرض الارجونيزم من جراء تغذية الناس على خبز من الشعير الملوث بالفطريات وحديثا ظهرت تقارير من الدول المتقدمة كاليابان وأمريكا والصين تؤكد معاناة المواطنين من جراء تناول حبوب ملوثة بفطريات الفيوزاريوم وكذلك الاسبرجيليس والبنيسليوم . يطلق على أعراض التسمم التي تحدث نتيجة تناول أغذية ملوثة بالفطريات الضارة الميكوزيسيز وبتعبير أدق الميكوتوكسيكوزيس mycotoxicosis .

عندما نذكر الميكوتوكسينات يتبادر الى الذهن فى الحال الفول السوداني بسبب الحالات الوبائية للأمراض التي حدثت من جراء تناول الحيوانات علائق تحتوى على الفول السوداني الملوث بالفطريات المنتجة لهذه السموم . مازال فى الذاكرة وباء عام ١٩٦٠ فى إنجلترا فى الديوك الرومى حيث مات ما يقرب من ١٠٠,٠٠٠ طائر خلال أسبوع واحد وكانت العليقة مستوردة من أمريكا الجنوبية . تجدر الإشارة الى أن تركيز سموم الأفلاتوكسين فى العليقة لم تكن تتعدى ١٠ ملجم أفلاتوكسين ب ١ فى كل كيلوجرام عليقة . فى العام التالى مباشرة سجلت إصابة وبائية فى البط بعد يوم تغذى على عليقة بها فول

سودانى ملوث وتكررت المأساة بعد ذلك مع الدواجن والخنازير . فى لحظة كتابة هذا الموضوع جال فى خاطرى موضوعان كلاهما يوصل الى مأسى على صحة الإنسان المصرى الغلبان وحيواناته المقهورة بالعذاب . الأول خبر نشر فى جريدة الأهرام اليوم الخميس ٦ سبتمبر ٢٠٠١ صفحة ١٨ تحت عنوان مثير " ضبط مصنع بالمرج لتصنيع الأسمدة الزراعية والأدوية البيطرية المغشوشة " . لقد أكدت التقارير الفنية للجان وزارة الزراعة بعد ضبط المصنع عدم وجود تراخيص صادرة من وزارة الزراعة بمزاولة المصنع هذا النشاط بالإضافة الى استخدامها أدوات ومعدات بدائية وخامات ومكونات مجهولة المصدر . الموضوع الثانى خاص بالطعمية حيث يشيع جمع الخبز الباقى من الاستهلاك الأدمى وفى معظمه يكون مصابا بفطريات الأعفان التى تنتج الميكوتوكسينات وتخلط بالفول تحقيقا لمزيد من الكسب الحرام غير المشروع بسبب الغش وما يستتبع ذلك من أضرار خطيرة على صحة الإنسان . قد يقول البعض لا ضرر ولا ضرار حيث قلى الخليط فى الزيت المغلى يقضى ويحلل هذه السموم وهذا غير حقيقى بسبب التحمل العام لهذه السموم لفعل الحرارة المرتفعة .

عندما نتناول موضوع السموم والتسمم والسمية نتجنب تعميم ما يحدث من جراء التعرض أو التناول لهذه المواد الضارة مباشرة أو بشكل غير مباشر كما فى حالة تناول غذاء ملوث أو شرب مياه ملوثة أو استنشاق هواء ملوث . هذا معناه أننا محاصرون بالسموم من كل جانب ولا مخرج منها سوى الالتزام بالتعليمات وتطبيق التشريعات والحذر والبعد عن التعرض المباشر والعرضى . ما أقصد الإشارة إليه أن كل من يأكل فول سودانى ملوث بالفطريات والميكوتوكسينات يعانى من المرض ويصاب بالسرطان وتظهر عليه أعراض التسمم . هناك احتمالات الضرر ونسب حدوثه كما أن هناك ما يعرف بالاختلافات الموجودة بين الأفراد . فى صيف هذا العام ٢٠٠١ حدثت حالات إسهال شديدة فى المصريين من جراء أكل العنب وأكبر الظن أن هذا يرجع الى التلوث بالفطريات والميكوتوكسينات ومع هذا لا يمكن أن نقول أن كل من أكل عنب ملوث أصيب بالإسهال . لماذا يستغرب البعض من احتمالات حدوث أضرار قد تصل الى الإصابة بالسرطان من جراء استنشاق الأفلاتوكسينات . جال فى ذهنى ما قد يحدث لشبابنا الذين يتناولون البانجو إذا كان ملوثا بالفطريات والسموم التى تنتجها ... أليس هذا واردا ؟... يراودنى شكوك فى إمكانية هدم وإبطال مفعول هذه السموم داخل جسم الإنسان والحيوان ولكنى لا أجزم بعدم حدوث ذلك .

يجب ألا يتصور البعض أن الفطريات هى وحدها التى تنتج سموم حيث أنه يوجد العديد من أنواع الميكروبات خاصة البكتيريا تفرز سموم تختلف فى سميتها تبعاً لنوع الكائن

ونوع السم . حديثاً ظهرت رؤيا تشير الى إمكانية حدوث تداخلات بين السموم المختلفة لأنها جميعاً وبدون استثناء مركبات كيميائية . نتساءل هل يحدث تنشيط أو تضاد لأي من السموم من جراء تداخله مع الآخر أم ماذا يحدث ؟ هذا يدعونا لضرورة تناول التأثيرات المشتركة لهذه السموم الطبيعية عندما توجد في أي من مكونات البيئة . كما سبق القول فلن الميكوتوكسينات ما هي إلا نواتج تمثيل ثانوية للفطريات إلا أن وجود أحد الفطريات المعروف عنها إنتاج هذه السموم ضرورة لوجود المركبات هذه . يا سادة مازالت هناك عديد من نواتج التمثيل هذه وغيرها من السموم لم تعرف ولم توصف كيميائياً بل لم يحدث تعرضها لاختبارات تقويم المخاطر وتحديد سميتها وخطورتها النسبية . هذا يدل على أنه مازالت العديد من سموم الفطريات في طي المجهول ولا يعرف عنها الكثير بل أن تأثيراتها السامة على المدى الطويل إن لم يكن القصير مازالت مجهولة مثل الأوكروتوكسينات والبربراتوكسينات والباتيولين وغيرها . يوجد الآن ما يزيد عن ٢٠٠ من السموم الفطرية وضعت وعرفت كيميائياً ولكن القليل منها فقط تعرض لاختبارات تقويم المخاطر . لقد ذكر أ.د. عبده السيد شحاته في كتابه " أمراض ناتجة عن الغذاء " الصادر عن المكتبة الأكاديمية عام ١٩٩٩ الى وجود ٤٠ نوع من فطر الاسبرجيليس ، ٥٤ نوع من جنس بنسيليوم بالإضافة الى ٣٥ نوع من الفيوزاريوم مع أكثر من ٤٠ نوع من الفطريات قادرة على إنتاج السموم .

بعد هذا الاستعراض المختصر عن الميكوتوكسينات أو السموم الفطرية جاء الدور على الأمراض التي تسببها وقد وجدت ضالتي في الجدول رقم (٢-٧) في كتاب أ.د. عبده السيد شحاته " أمراض ناتجة عن الغذاء " صفحة ١٩٤ . يشير هذا الجدول الى تأثيرات السموم الفطرية مثل تكوين السرطانات خاصة في الكبد - تثبيط الجهاز المناعي - تكوين الأورام - إحداث النزيف - التأثير على الأعصاب - هزال وخريرينا جافة - تثبيط بعض الانزيمات الأساسية - إحداث طفرات - ضمور - نزيف في الجلد والأمعاء - فقدان الشهية والتركيز - إصابات مخية - تثبيط تخليق البروتين - سمية في القناة الهضمية - تشنجات - أنيميا - سمية على الجلد - سمية على الكلى - اجزيما بالوجه - اضطرابات في الدم - تأثير على الدم - قىء - إحداث خلل في النظام الهرموني في الغدد الصماء خاصة الاستروجين . أرجو أن يستبيح مؤلف الكتاب ودار النشر عذري في وضع الجدول (٢-٧) لأنه يشير الى نوع السم والمصدر والتأثيرات السامة .

جدول (٩-١) : السموم الفطرية - مصدرها وتأثيرها السام

السم	المصدر	التأثير السام
Aflatoxin	<i>Aspergillus flavus, parasiticus and nomius</i>	تكوين سرطانات وخاصة في الكبد ، تثبيط الجهاز المناعي
Aflatrem	<i>A. flavus</i>	تكوين أورام
Alternariol	<i>Various species of Alternaria</i>	تأثيرات نزيفية
Aspergillic acid	<i>A. flavus</i>	تأثير سام علي الاعصاب
Aspertoxin	<i>A. flavus</i>	تكوين سرطان وخاصة في الكبد
Butenolide	<i>Various Fusarium species</i>	هزال وغرغرينا جافة
Byssochlamic acid	<i>Byssochlamys fulva</i>	تثبيط بعض الانزيمات الاساسية ، تأثيرات نزيفية
Chaetoglobosin	<i>Various species of Chaetomium</i>	عدم انتظام في الالياف الدقيقة المنقبضة
Chrysophanol	<i>Penicillium islandicum</i>	احداث طفرات
Citreoviridin	<i>P. citreoviride</i>	تأثير سام علي الاعصاب
Citrinin	<i>Various species of Penicillium; Asp. niveus</i>	سمية في الكلي
Citromycetien	<i>P. frequentans and roseo-pureum</i>	تكوين سرطانات وخاصة في الكبد
Cyclochlorotin	<i>P. islandicum</i>	سمية في الكبد ، تكوين سرطانات
Cyclopiazonic acid	<i>P. cyclopium and camembert, Aspergillus spp.</i>	تكوين سرطانات ، ضمور
Cytochalasins	<i>Species of Phoma and Helintosporium; Asp. clavatus</i>	عدم انتظام في الالياف الدقيقة المنقبضة
Diacetoxyscirpenol	<i>Fusarium roseum</i>	نزيف في الجلد والامعاء ، تثبيط الجهاز المناعي
Diplodiol	<i>Diplodia macrospora</i>	فقدان الشهية وعدم التركيز
Emodin	<i>A. wentii, P. brunneum and cyclopium; Cladosporium spp.</i>	اسهال وتكوين طفرات
Fumitremorgin	<i>A. caespitosus and fumigatus, P. piscarium; Neosartorya fischeri</i>	تكوين أورام
Fumonisin	<i>F. moniliforme; Altern, alternata</i>	اصابات مخية وسرطان المرئ
Fusarcrone	<i>F. nivale</i>	تثبيط تخليق البروتين
Fusarin C	<i>F. moniliforme</i>	تكوين طفرات
Fusariogenin	<i>F. sporotrichioides</i>	سمية في القناة الهضمية
Griscofulvin	<i>P. islandicum</i>	تكوين سرطانات
Islandicin	<i>P. islandicum</i>	تكوين طفرات
Islanditoxin	<i>P. islandicum</i>	سمية في الكبد
Janthitrem	<i>P. janthinellum</i>	تكوين أورام
Kojic acid	<i>Various species of Aspergillus and Penicillium</i>	تأثيرات تشنجية



تابع جدول (١-٩)

تكوين سرطانات وخاصة في الكبد	<i>P. islandicum</i>	Luteoskyrin
تأثيرات نزيفية وسمية علي الاعصاب	<i>A.oryzae</i>	Maltoryzine
تكوين طفرات	<i>Chaet. mollicellum</i>	Mollicellins
ضمور في عضلة القلب	<i>Various species of Fusarium</i>	Moniliformin
سمية خلايا الدم البيضاء وحدوث أنيميا	<i>Various species of Penicillium</i>	Mycophenolic acid
سمية عامة وسمية علي الجلد	<i>F.tricinatum</i>	Neosolaniol
تثبيط تخليق البروتين	<i>F.nivale</i>	Nivalenol
سمية علي كل من الكبد والكلي	<i>Various species of Aspergillus and Penicillium</i>	Ochratoxins
سمية علي الاعصاب	<i>P.oxalicum</i>	Oxlaine
تكوين اورام	<i>Claviceps paspali</i>	Paspalinine
سمية عامة واحتمال تكوين سرطانات	<i>Various species of Penicillium and Aspergillus. Byssoclamys nivea</i>	Patulin
تكوين اورام	<i>P.paxilli</i>	Paxilline
تكوين سرطانات وسمية علي القلب	<i>Various species of Penicillium and Aspergillus</i>	Penicillic acid
سمية علي الكبد والكلي	<i>P.roqueforti</i>	Penitrems: P.R. toxin (epoxyoptalone)
التهابات جلدية	<i>Sclerotinia sclerotium</i>	Psoralene
سمية علي الاعصاب ، تؤدي الي تشنجات	<i>P.roqueforti</i>	Roquefortine
سمية علي القناة الهضمية	<i>Stachybotris atra</i>	Roridin E.
تأثيرات نزيفية ، سمية علي الكبد	<i>P.rubrum and purpurogenum</i>	Rubratoxins
سمية علي الكبد وتكوين سرطانات	<i>P.rugulosum</i>	Rugulosin
تأثيرات نزيفية	<i>Various species of Penicillium</i>	Sccalonic acid D
سمية علي الكبد	<i>P.islandicum</i>	Simatoxin
تأثير علي الجهاز العصبي الذاتي	<i>Rhizoctonia leguminicola</i>	Slaframmine
سمية علي الاعصاب	<i>Fusarium solani</i>	Solaniol
سمية علي الكبد وأجزيا بالوجه	<i>Pithium chartarum</i>	Sporidesmin
سمية علي القناة الهضمية	<i>F.sporotrichioides</i>	Sporofusariogenin
تأثيرات نزيفية وجلدية وعلي الجهاز الدوري	<i>Stachybotris atra</i>	Stachybotryotoxin
تكوين سرطانات وخاصة الكبد	<i>Various species of Aspergillus and Chaetomium</i>	Sterigmatocystin
اضطرابات في الدم	<i>Alternaria alternata and tenuissima</i>	Tenuazonic acid
سمية علي الكبد	<i>A terreus; Neosartorya fischeri</i>	Territrems
تكوين اورام	<i>Asp. Terreus</i>	Tremortin (penitrem)
	<i>Various species of Penicillium</i>	

تابع جدول (٩-١)

سمية علي القناة الهضمية ، سمية علي الاعصاب	<i>Various species of Fusarium;</i>	Trichothecene group
تشوهات خلقية والتهابات	<i>Trichosporon roseum</i>	(T-2 toxin)
تكوين اورام	<i>A.clavatus</i>	Tryptoquivaline
تأثيرات نزيقية	<i>Strachybotris atra; Myrothec roridum</i>	Verrucarins
تكوين اورام	<i>Various species of Penicillium; A.caespitosus, Neosatorya</i>	Verruculogen
قيء	<i>Various species of Fusarium</i>	Vomitoxin (deoxynivalenol)
نزيف في المعدة ، الامعاء ، القلب	<i>P.wortmannii; Myrothecium spp; Fusarium oxysporum</i>	Wortmannin
اصابة عضلة القلب والرئة	<i>A.candidus</i>	Xanthoascin
سمية علي الكبد والكلي	<i>Various species of Aspergillus and Tricho phyton; P.virdi-catum; Microsporium cooki</i>	Xanthomegnin, viomellein rerelated mycotoxins
تأثير علي الرحم	<i>F.roseum</i>	Zearalenol
قيء ، تداخل مع نظام هرمون الاستروجين	<i>Various species of Fusarium</i>	Zearalenone

الجدول (٩-٢) : يوضح الحد الأقصى للأفلاتوكسينات في الأغذية المختلفة في بعض الدول وهو يشير الى بعض هذه القيم والتباينات فيما بينها من دولة لأخرى ومن غذاء لآخر

جدول (٩-٢) : الحد الأقصى للأفلاتوكسينات في الأغذية المختلفة في بعض الدول \*

الدولة	الأغذية	الحد الأقصى (ميكروجرام / كجم)
استراليا	منتجات الفول السوداني	١٥
بلجيكا	جميع الأغذية	٥
كندا	النقل ومنتجاته	١٥
الصين	الأرز وبعض الحبوب الغذائية	٥٠
فرنسا	جميع الأغذية	١٠
	أغذية الأطفال	٥
المملكة المتحدة	النقل ومنتجاتها والتين المجفف	٤
الولايات المتحدة الأمريكية	جميع الأغذية	٢٠
	اللبن	٠,٥

\* مأخوذة من كتاب " أمراض ناتجة عن الغذاء " للدكتور عبده السيد شحاته - الصادر عن المكتبة الأكاديمية عام ١٩٩٩ .

السؤال المطروح هل توجد حدود قصوى لمخلفات هذه السموم في الأغذية الملوثة كما هو الحال مع المبيدات ؟ نقول نعم حيث تختلف قيمة MRLs من بلد لآخر ومن مجموعة غذائية لأخرى . بوجه عام حددت منظمة الصحة العالمية الحد القصوى ٣٠ ميكروجرام / كجم في الأغذية عند التناول وفي أمريكا هذه القيمة ٢٠ ميكروجرام / كجم في كل الأغذية وفي الألبان ١/٢ ميكروجرام / كجم فقط . تصل هذه القيمة الى ١٥ ميكروجرام على منتجات الفول السوداني في فرنسا والى ٥ ميكروجرام في جميع الأغذية في بلجيكا ونفس الرقم مع أغذية الأطفال في فرنسا . هذه القيمة عالية في الصين ( ٥٠ ميكروجرام / كجم ) على الأرز وبعض الحبوب الغذائية . عندما يهل علينا الشهر الكريم في رمضان حيث الصيام نجد اندفاع الناس بجنون نحو أكل النقل ( البندق واللوز والجوز وعين الجمل وغيرها ) وكلها مستوردة وفي الغالب تكون مستوردة وبمواصفات غير مقبولة واقعيا بالرغم من سلامة المستندات . عندما تفتح أغلفة وقشور هذه الأغذية تستطيع أن تشم رائحة العفن من جراء الإصابة بالفطريات ولا نشير الى الميكوتوكسينات السرطانية السامة . ياليت الأمر يقتصر على هذا الوضع وإنما نقول ماذا يحدث من تفاقم المشكلة عندما لا تباع هذه النقل لعام آخر إذا علمنا أن تخزين هذه الأغذية تحت ظروف غير مناسبة في أغلب الأحيان يؤدي الى زيادة نمو الفطريات وإنتاج الأفلاتوكسينات على وجه الخصوص . لقد أمكن عزل أربعة أفلاتوكسينات G1 , G2 , B1 , B2 من النقل والمكسرات والبذور الزيتية وغيرها من المواد الغذائية . في نفس الاتجاه حدثت حالات وفيات من جراء وجود الأفلاتوكسينات في الغذاء .

من الغريب أن الأفلاتوكسينات ذات فعل متخصص بسبب دخولها في مسارات تمثيل وتحول مختلفة ومثال ذلك أنها تتداخل مع الجهاز الهضمي دون سائر أجهزة الجسم ومن ثم تسبب سرطان الكبد بينما تتداخل الأوكيداتوكسينات مع الجهاز البولي بينما الزيرالينون يتداخل مع هورمونات الغدد الصماء مما يضر بالجهاز التناسلي . مهما قيل وأكد العديد من الباحث أن هذه السموم شديدة لاثبات للحرارة وغيرها كما أنها تقاوم عمليات التمثيل إلا أنني لا أستطيع الجزم بعدم مقدرة الكائنات الحية على تمثيل هذه السموم وتحويلها الى مواد غير سامة . قد يحدث التمثيل ولا بد أن يحدث وقد تنتج أمثلات سامة ولكنها لا تظهر سمية بسبب انخفاض الكمية التي تصل منها الى الدم وهذا يعتبر نوع من تقنيات الدفاع . مع هذا فالتحذير واجب من الإسراف في أكل البيض وشرب الألبان تفاديا لتناول كميات أكثر من الحدود المسموح بها من هذه السموم في الغذاء . يقول البعض بإمكانية حدوث تراكم لبعض نواتج التمثيل خاصة تلك التي تتوزع مع الجهاز الدوري وترتبط في أماكن معينة من الجسم لسوء الحظ فإن الكبد هو العضو المستهدف الأكبر . من المثير للدهشة أن بعض السموم الناتجة من تمثيل الأفلاتوكسينات تظهر في الألبان ولا تنمو

عليها فطريات . ما يقلق أى باحث فى علم السموم كل الأمور التى تتعلق بانزيمات الأكسدة وما ينتج عنها من مواد أكثر سمية من المركبات الأصلية خاصة الأيبوكسيدات . هذا يستتبع حدوث سمية حادة أو مزمنة أو تحت حادة ومن ثم فإن عدم تكوين نواتج الأكسدة هذه يدخل ضمن نظم وتقنيات الدفاع ضد التسمم . من الأمور الغريبة كذلك أنه فى بعض الحالات قد يعانى الحيوان من السمية الحادة من جراء تمثيل بعض الأفلاتوكسينات وعلى النقيض لا يحدث له أمراض سرطانية . هذا كله يشير الى أهمية نوع ومسار السرطانية .

إذا تناولنا التأثيرات البيولوجية والتوكسيكولوجية للأفلاتوكسينات نشير دون مغالاة إحداث هذه المواد الطبيعية إذا وجدت مع الغذاء وتم تناولها سرطان فى الكبد . مع هذا تجدر الإشارة الى تحمل بعض الحيوانات لهذا التأثير الذى يرجع فى مجمله الى إحداث خلل بالأحماض النووية . كما ذكرت سابقا أن كل هذه التأثيرات تتوقف على الجرعة وطول فترة التعرض والتى تتفاوت من حيوان لآخر حيث تتراوح من شهور وحتى سنوات . إذا كان التلوث فى الغذاء عالياً فلتسقط كل هذه الاعتبارات كم ينتحر بالسم أو بالكحول أو بالدواء . هناك التأثيرات الطفرية من جراء التداخل والإخلال مع الميكروسومات من خلال الأحماض النووية الموجودة بالخلايا . لقد قيل أن الحد الذى يحدث مثل هذه التأثيرات من الأفلاتوكسين (ب) هو ٥ ملليجرام / كجم من وزن جسم الحيوان . من أخطر تأثيرات التلوث الغذائى بالأفلاتوكسينات تلك المرتبطة بالتشوهات الخلقية بسبب تناول الأمهات الحوامل لأغذية ملوثة بهذه السموم العاتية حيث تنتقل الى الجنين وهذا يتوقف كذلك على الجرعة ومرات وطول فترة التناول . لقد وجد ارتباط مؤكد بين التخلف العقلى فى المواليد وتناول الأمهات للأغذية الملوثة بالأفلاتوكسينات ونسبة إفرازها فى ألبان الأمهات مع الرضاعة . يتبادر الى ذهنى الآن ما قد يحدث للرضع من تناول ألبان محلية أو مستوردة طازجة أو مجففة حيث لا تأكيد بأن تواجد هذه الملوثات تدخل ضمن قائمة المواصفات القياسية . تسبب الأفلاتوكسينات العديد من الأمراض الوبائية طويلة المدى مثل Reye's syndrome فى تايلاند ناهيك عن السرطان كما سبق القول ولكن قدرة الله سبحانه وتعالى ورحمته بعباده جعلت من وجود مركبات مثل الاندول فى الكرنب وغيره من الخضراوات بالإضافة الى مضادات الأكسدة دروعا واقية تثبط سرطانية الأفلاتوكسينات .

السؤال الآن هل الأفلاتوكسينات الموجودة فى الألبان خاصة تلك التى تسبب السرطان (B1) بعد تحولها الى المسرطن (M1) تنتقل الى منتجات الألبان مثل الجبن والقشدة والزبدة وحتى الآيس كريم ؟ أشارت الدراسات فى هذا السبيل الى انتقال هذه السموم العاتية الى الجبن الناتج من اللبن الملوث . من الملفت للنظر أن المركب المسرطن يختفى من اللبن إذا توقفت الحيوانات عن التغذية على العلائق الملوثة لمدة ٤ أيام . هذا



معناه أنه يمكن استغلال هذه النتيجة في تخليص ألبان الماشية من هذه السموم وكذلك معالجة الحيوانات التي حدث لها تسمم من خلال التغذية على بدائل نظيفة أو إضافة مواد تمتص هذه السموم . لقد ثبت أن تعقيم اللبن وبسترته ذات أثر ضعيف على انهيار هذه المركبات السامة . على كل حال فإن كميات معتبرة من الأفلاتوكسين الطبيعي أو المسرطن تبقى في الجبن بدرجات متفاوتة تبعاً لنوع الجبن وهي ثابتة لا تتحلل تحت ظروف التخزين السائدة . من الأمور المثيرة للقلق أن تصنيع الألبان الملوثة بالأفلاتوكسينات تنتج جبن يحتوى على هذه السموم بمقدار ٥ مرات أكثر . لقد ثبت أن تركيز الأفلاتوكسين المسرطن (M1) يظل ثابتاً دون انهيار في الأيس كريم الناتج من ألبان ملوثة على عكس ما يحدث مع الزبادى واللبن الخض والمتخمر . لم ينكر أحد وجود الأفلاتوكسينات في الألبان المجففة لأن هذه السموم السرطانية قد توجد في الألبان المجففة المستوردة . لقد تعلمت من كتاب أودو عبده السيد شحاته ما يعرف بمعامل تحويل الأفلاتوكسينات في البيض أو تواجدته بمعنى الكمية التي تنتقل من العليقة وتتواجد في البيض . هذا المعامل قليل جداً يتراوح من ١ - ٢٢٠٠/١٠٠ جزء في البليون . أى إذا كانت العليقة بها ١٠٠ جزء في البليون يتحول ويتواجد واحد فقط في البيض . قد يظن البعض أن هذه الكمية لا تعنى شيئاً ولكنى أقول بخطورتها على الأطفال . ألسنا في حاجة الى وضع الحدود المسموح بها من الأفلاتوكسينات في البيض أو على الأقل عمل مسح شامل على البيض الطازج والمجفف المنتشر في مصر بعد تزايد هذه الصناعة ومع وجود العديد من المصانع التي تصنع أعلاف مغشوشة غير مطابق للمواصفات . نفس الشيء يقال عن الكبد والكلية المحلية والمستوردة مع الذبائح من الخارج سواء كانت ماشية أو ديوك رومى . هذا كله يستوجب الاعتدال في تناول هذه الأغذية . على نفس القدر والأهمية نحذر من تناول الأغذية النباتية الملوثة بالفطريات والأفلاتوكسينات مثل الفواكه المجففة والأسماك المجففة والأغذية الزيتية والتوابل .

السؤال الأكثر أهمية بعد هذا التناول يقول هل يمكن التخلص أو إزالة هذه السموم من الأغذية الملوثة ؟ الإجابة نعم ولكن هذا يجعل المرء يستطرد ويتساءل مرة أخرى هل المعاملات التي تقترح بصرف النظر عن ماهيتها لن تؤثر على مواصفات وجودة الغذاء ؟ لقد حاولت مع زملائي وتلامذتي بكلية الزراعة جامعة عيس شمس ووحدة بحوث السمية البيئية كثيراً في إزالة مخلفات المبيدات من الأغذية الطازجة والمصنعة وقد تحقق الكثير من الإنجازات في هذا السبيل حيث تمكن د. يسرى عبد الدايم من خلال دراسته لدرجة الدكتوراه بقسم علوم الأغذية من الحصول على منتجات غذائية مصنعة ( عصير طماطم - عنب ... الخ ) خالية تماماً من المبيدات بعد سلسلة متابعة من العمليات والإضافات خاصة مع البطاطس . قد يقول البعض أن المبيدات العضوية تختلف عن الأفلاتوكسينات من حيث

الثبات والانهيـار وهذا حقيقى . لذلك فان باب الاجتهاد والبحث مفتوح لكل باحث فى هذا المجال فقد ثبت أن الحرارة تستطيع تكسير واتلاف من ٢٠ - ٨٠% من التوكسينات الفطرية الموجودة فى الفول السودانى ويفقد ٢٠% من التوكسينات خلال إعداد الخبز أو سلق الذرة الملوثة بينما يفقد ٥٠% من هذه السموم بالقلى وأكثر من ذلك لو استخدمت مواد قلوية . لقد ثبت كذلك أن المعاملات الطبيعية تلعب دورا كبيرا فى إزالة أفلاتوكسين (B1) كما فى حالة زيت الزيتون الخام حيث يؤدى التخزين فى الظلام ( ٢٥ م لمدة ٢٢٤ يوم ) الى فقد ٥٠% بينما التسخين ( ٢٥٠ م لمدة ١٠ دقائق ) يزيل ٦٥% أما التعرض لضوء الشمس لمدة ٤٠ دقيقة يزيل ٨٥% .

فيما يلى مثال لما تم إنجازه فى الكلية من خلال دراسة الدكتوراه للدكتور خالد عبد العزيز محمد أستاذ المبيدات المساعد بالكلية الآن والذى أجرى تحت إشراف معد هذا الكتاب مع زملاء آخرين بقسم وقاية النبات والصناعات الغذائية فى مخلفات المبيدات كما فى البحث التالى :

### إزالة تلوث الخضراوات والفاكهة بمتبقيات المبيدات الحشرية من خلال عمليات التجهيز أو الحفظ المعملية

استهدفت الدراسة إلقاء الضوء على دور عمليات التجهيز والحفظ للخضراوات الملوثة بالمبيدات فى إزالة وتقليل المخلفات فى المعمل . وقد أظهرت النتائج المتحصل عليها ما يلى :

١- أدت عمليات نقع الخيار الملوث بمتبقيات المبيدات الحشرية لمدة ٥ دقائق فى الماء الى إزالة متوسطة لمتبقيات المبيدات الحشرية فيما عدا المبيد البيرثرويدى الفينبروباثرين . كذلك أدت عملية الشطف لمدة ٥ دقائق كعملية إضافية مع النقع لمدة ٥ دقائق الى زيادة فى إزالة متبقيات المبيدات فى حالة البريميپوس ميثيل والملاثيون . بينما لم يكن لعملية الشطف مع النقع تأثير كبير فى إزالة متبقيات المبيدات الحشرية من الخيار - أدى التقشير الجائر الى تأثير غير كبير عن التقشير الرقيق خاصة مع الفينبروباثرين . بينما كانت الإزالة كاملة تقريبا ( ٩٩,٣٦% ) لمتبقيات الفينيتروثيون عن طريق التقشير الجائر وبدون عمليات الغسيل . كانت الفاعلية كبيرة فى إزالة المتبقيات بإشراك عمليات الغسيل (نقع / شطف) مع عمليات التقشير . كذلك بتحليل الخيار المعامل فى محلول مائى من كلوريد الصوديوم بتركيز ١٠% وكذلك كلوريد الصوديوم ١٠% + حامض الخليك ١% لمدة أسبوعين . كانت الفاعلية كبيرة أيضا فى إزالة متبقيات المبيدات مع عمليات الغسيل

والتخليل حيث وصلت نسبة الإزالة الى ١٠٠% لكل متبقيات المبيدات الحشرية الملوثة للخيار .

٢- ثمار الفلفل الأخضر : أدت عملية نقع ثمار الفلفل لمدة ٥ دقائق الى إزالة نصف المترسبات الابتدائية تقريبا للأربعة مبيدات المختبرة . وكان لعمليات الشطف ( لمدة ٥ دقائق ) مع النقع ( ٥ دقائق ) أثر ملحوظ في زيادة كفاءة الإزالة قدر بقيم ٩,٤٥ ، ٤,٨١ ، ١٧,٠٧ ، ٩,٩٨% للمبيدات السابقة الذكر على الترتيب . أدى طبخ الفلفل بالبخر ( لمدة ٢٠ دقيقة ) بعد غسلة الى إزالة معظم المتبقيات ، حيث كانت نسبة الإزالة ٩٢,٩١ ، ٩١,٩٣ ، ٨٧,٧٣ ، ٨٥,٤٥% من المترسبات الابتدائية مع المبيدات السابقة الذكر على الترتيب . أدت عمليات قلى أو تخليل الفلفل المغسول الى إزالة كاملة لمتبقيات المبيدات من الفلفل الأخضر المعامل .

٣- ثمار الطماطم : أدت عمليات غسيل ثمار الطماطم الى إزالة نصف المترسبات الابتدائية تقريبا ، وقد زادت نسبة الإزالة الى حد ما بإشراك عملية الشطف ( لمدة دقيقتين ) مع النقع ( لمدة دقيقتين ) وذلك في حالة البيريميوفوس ميثيل ، الملاثيون ، الفينيتروثيون والفينبروباثرين على الترتيب . أدت عمليات التقشير بالغليان في الماء الساخن الى إزالة التلوث بالمبيدات الحشرية بدرجة كبيرة . بإجراء عمليات الغسيل ( نقع / شطف ) مع هذه العملية زادت نسبة إزالة المتبقيات . كان لعمليات استخلاص العصير الخفق متبوعا بالطهي دور كبير في إزالة متبقيات المبيدات الحشرية . بإجراء العمليات السابقة الذكر مع عمليات الغسيل ( نقع / شطف ) زادت فعالية إزالة التلوث للمبيدات السابقة الذكر كما أن إجراء عملية التقشير مع خطوات التجهيز السابقة ( بدون عمليات الغسيل ) أدت الى زيادة كفاءة الإزالة . بإشراك عمليات الغسيل ( نقع / شطف ) مع سلسلة العمليات السابقة الذكر ، أدى الى زيادة التخلص من التلوث بمتبقيات المبيدات السابقة الذكر الى ٩٩,١٨ ، ٩٨,٣٧ ، ٩٨,٥٧ ، ١٠٠% على الترتيب .

٤- درنات البطاطس : أوضحت النتائج الى أن عمليات غسيل درنات البطاطس مع التقشير الجائر أدت الى إزالة أكثر من ٩٠% من المتبقيات . كما أدى التقشير بالقلوى متبوعا بعمليات الغسيل الى إزالة معظم المتبقيات . بإشراك عمليات الغسيل مع التقشير وكذلك التبييض بالماء الساخن زاد مستوى إزالة التلوث بمتبقيات المبيدات السابقة الذكر . بإضافة عملية الطبخ لما سبق أصبحت البطاطس خالية من متبقيات البيريميوفوس ميثيل واللنديين في حين كانت هناك آثار قليلة من متبقيات الملاثيون والفينيتروثيون بنسبة ( ١,١١ ، ١,٣٣% ) على الترتيب . كان لعملية القلى مع الغسيل والتقشير الجائر دور كبير في الحصول على بطاطس خالية كلية من متبقيات معظم المبيدات الحشرية المختبرة .



هناك طرق تشيع المواد الغذائية بالملوثة بأشعة جاما لهدم الأفلاتوكسينات والتي قد تصل كفاءتها الى ما يزيد عن ٩٥% وهذه الطريقة تفيد مع العصائر والحبوب . تستخدم العديد من المواد المدمصة مثل البنتونيت والفحم المنشط والسليكا وغيرها . هناك بعض المواد الآمنة التي ترتبط بشكل عالي بالأفلاتوكسينات ومن ثم يمكن أن تضاف للعلائق الخاصة بالككتاكت والديوك الرومي لوقايتها من أضرار الأفلاتوكسينات . هناك بعض المضافات الطبيعية تقلل من إنتاج الأفلاتوكسينات مثل النترات والسوربات ولكن العبرة بإضافة الحدود والكميات الآمنة ونفس الشيء مع التوابل . توجد الطرق البيولوجية التي تخفض من تركيزات الميكوتوكسينات . من الطرق الكيميائية المعاملة بالقلوى بشرط ألا تؤثر على الجودة والمواصفات القياسية . تفيد المعاملة بمركبات الأمونيوم في إزالة الأفلاتوكسينات . بالرغم من أن الفورمالدهيد الذي يضاف للألبان خلافا للقوانين والتشريعات يقلل من كميات الأفلاتوكسينات . إلا أن مضاره أخطر من منافعه ومن ثم لا ينصح بإضافته للبن . لقد وجد أن بعض الكيمائيات تهدم الأفلاتوكسينات بشكل تام مثل فوق أكسيد الأيدروجين وبيكربونات الأمونيوم أو الصوديوم وأحماض الاسكوربيك والطرطريك وبعض مضادات الأكسدة والمبيدات بأنواع خاصة . هذا ليس معناه التصريح بإضافة هذه المواد الخطيرة على صحة الإنسان .

في الظلام الحالك يظهر الأمل الكبير فقد نشر في صحيفة أخبار اليوم بتاريخ ٨ سبتمبر ٢٠٠١ تحت عنوان " نبات أفريقي ينافس أحدث أنواع الأدوية . وعنوان آخر يقول " إندود يشفى من البلهارسيا والمالريا " للكاتبة الصحفية هبة حسين .

يقول المثل الشائع " يودع سره في أضعف خلقه " ... هذه الحقيقة تنطبق تماما على نبات اثيوبى "معجزة" يحمل في ثماره الشفاء لاثنتين من أخطر الأمراض التي تهدد البشرية كافة والقارة الإفريقية خاصة وهما البلهارسيا والمالريا .

وإذا كان العلماء قد اكتشفوا حديثا أسرار هذا النبات "إندود" فإن الأفارقة على مدى آلاف السنين يستخدمونه كصابون أو منظف أو شامبو . كما عرفوا بالفطرة والخبرة أنه يقتل الدودة الشريطية والقمل والحشرات التي تتطفل على الماشية وتعيش عالة عليها . وأنه يعالج من مرض الزهري والأمراض الجلدية التي تصيب الإنسان والحيوان ... وفي غرب إفريقيا يستخدم كنوع من السموم في حين يصنع منه الشمع في جنوب القارة ... واليوم وقد تفتحت أعين الغرب على هذا النبات المعجزة الذي ينتشر في إفريقيا كلها قريبا ، بدأت المعامل العالمية الكبرى تتصارع للاستحواذ على هذا الكنز لتحصل على حق تصنيع ثم تبيعه للأفارقة بالسعر الذي تحدده .



وتقول مجلة "لوبوان" الفرنسية أن المعالجين في إثيوبيا يستخدمون ما يقرب من ألف نوع من النباتات في الطب البديل ولكن يظل "اندود" متميزا بفوائده الهائلة وإمكانياته المذهلة. فهذه الشجيرة التي تنتشر في مرتفعات شمال إثيوبيا ويستخدم الإثيوبيون بذورها المطحونة في غسل الأواني والملابس والاستحمام بدأت تثير لعاب الغرب ليس فقط كبديل للمنظفات الصناعية ولكن في أغراض عديدة طبية... ويوضح د. "ليجسيس وولد يوهلنز" أن المعجزة الحقيقية هي حسن استغلال النبات الذي عكف على دراسته ٣٠ عاما وإن يتم هذا الاستغلال لصالح إثيوبيا... ولكن المشكلة أن العلماء الإثيوبيين الذين اكتشفوا أهمية "اندود" واسمه العلمي "فيتولاكا دوديكاندرا" تبينوا أن استخدامه في محاربة أمراض العالم الثالث قضية لا تثير اهتمام الغرب الذي يحاول الاستحواذ على النبات من خلال استصدار براءة اختراع لاستغلال بذوره وثماره.

وترجع بداية اكتشاف نبات "اندود" لعام ١٩٦٤ حينما كان د. "كليولوما يسير على شاطئ بحيرة في شمال إثيوبيا فاسترعى انتباهه وجود كميات غير عادية من المحار الميت. ومع تتبع مجرى الماء رأى مجموعة من النساء تقوم بغسل الأواني ومعهن بودرة مستخلصة من ثمار نبات "اندود" يستخدمونها بدلا من الصابون. حينئذ أدرك د. ليمان أن هذا النبات يقتل المحار وبالتالي يمكن استغلاله في مكافحة مرض البلهارسيا الذي يدرسه لأن دودة البلهارسيا تنمو في إحدى مراحل تطورها داخل المحار وذلك قبل أن تخرج إلى الماء العذب وتنتقل للإنسان... ومع كثرة إنشاء السدود وزيادة عمليات الري التي تشجع على تكاثر المحار فإن المرض يمتد بلا رحمة في أفريقيا والعالم حيث يقدر عدد المصابين به حاليا نحو ٣٠٠ مليون شخص. وقد حاولت منظمة الصحة العالمية تطهير المياه بمبيدات كيميائية ولكن هذا النبات أفضل بكثير لأنه أقل ضررا للبيئة. واندود نبات متسلق يصل طوله إلى عشرة أمتار وهو ينتشر في إفريقيا كلها على ارتفاع ٦٠٠ متر عن الأرض خاصة على الهضاب الإثيوبية على ارتفاع ١٤٠٠ متر. وبخلاف الفوائد العديدة التي يعرفها الأفارقة عن النبات المعجزة فإن البحث العلمي توصل لخصائص أخرى في غاية الأهمية. فإلى جانب قتل المحار فإن هذا النبات يقتل يرقات الحشرات التي تنمو في الماء مثل البعوض الذي ينقل مرض الملاريا. كما يمكن استخدام إنتاج جبوب منع الحمل والأقراص المسببة للإجهاض والعطور والكاوتش وأيضا الأسمدة.

وقد تعاون د. ليمان د. لجيس مع باحثين أجانب من بريطانيا واليابان وأمريكا لاستغلال "اندود" في مكافحة البلهارسيا ولكن جميعهم حاولوا احتكار حق استغلال النبات لأنفسهم فقط من وراء ظهر الباحثين الإثيوبيين وكان المفروض أن تستغل الحكومة الإثيوبية هذا النبات لصالح شعبها ولكن على مدى ثلاثين عاما من الحروب والمجاعات كانت هناك

أولويات أخرى بالنسبة لأثيوبيا ... ويقول د. ليجيس أن أمراض الفقراء لأنهم المستثمرين في الغرب والدليل ما ورد في تقرير حديث للأمم المتحدة عن الأدوية التي غزت الأسواق ما بين عامي ١٩٧٥ ، ١٩٩٦ وقد بلغ عددها ١٢٠٠ دواء من بينها ١٣ عقارا فقط لعلاج الأمراض المتوطنة .

وقد حصل الباحثان الأثيوبيان د. ليما ود. ليجيس على جائزة " رايت ليفليهود " والمعروفة أكثر باسم " بديل جائزة نوبل " وذلك في عام ١٩٨٩ عن اكتشاف فوائد "اندود" ولكن على مدى العشر سنوات الماضية أبدى العلماء الأمريكيون اهتمامهم به ليس بهدف مكافحة البلهارسيا ( مرض الفقراء ) ولكن لمكافحة أحد الطفيليات التي تدمر بشدة قنوات ومجاري الماء في الولايات المتحدة . ومكافحة هذا الطفيل بالمبيدات الكيميائية سيكلف أمريكا مليارات الدولارات سنويا . أما النبات الأثيوبي فضل عن كونه صديقا للبيئة فلن يكلفها سوى ١٠ ملايين دولار سنويا . لهذا تحاول جامعة توليدو بولاية أوهايو الأمريكية منذ عام ١٩٩١ أن تحصل على حق استغلال هذا النبات دون الاعتراف بفضل الباحثين الأثيوبيين . وفي العام الماضي أعربت وزارة الصناعة الأمريكية عن رغبتها في زراعة "اندود" في الولايات المتحدة . ورفض د. ليجيس التعاون معها قائلا : ليس من العدل ان يستولى الأمريكيون على معارف وموارد الشعب الأثيوبي لاستغلالها لديهم ثم يبيعونها بأسعار فلكية مرة أخرى في أفريقيا .

في العدد الصادر في مارس ١٩٩٨ من مجلة شمس الزراعية والتي تصدر في القاهرة من مكتب التمثيل لشركة أجروتك للزراعة الحديثة كان موضوع الغلاف " ليكوبين الطماطم يحمي من السرطان " . تساءلت هل هذا هو المكان المناسب لهذه المقالة لأنني في رحاب الكلام عن التأثيرات السامة المزمنة للغذاء خاصة والنباتات بوجه عام ؟ قلت لم لا ... هل كل شيء مظلم وقاتم ؟ ألا يوجد بصيص من النور والأمل ؟ ها هي الطماطم والبطيخ والصبغة الحمراء التي نستمتع بها في كل ما نطهوه ونضيف إليه الطماطم أو العصير وهي صريحة بكل المقاييس وكنا نعرف ذلك بالفطرة من كل ما كان يقال من أقلويل وقصص عن الطماطم . ولأترك القصص وأضع بين يدي القارئ مقتطفات من هذه المقالة الشيقة .

مادة الليكوبين Lycopene هي الصبغة الطبيعية التي تعطى الطماطم والبطيخ والجريب فروت الأحمر لونها الأحمر المميز . والليكوبين هو أحد أفراد عائلة الكاروتينويدات الكبيرة Carotenoid family التي عرف منها العلماء حتى اليوم أكثر من ٧٠٠ نوع وجد القليل منها في دم وأنسجة الإنسان . وتعتبر مركبات الليكوبين Lycopene

وبيتا كاروتين  $\beta$ -carotene وألفا كاروتين  $\alpha$ -carotene أكثر الكاروتينات الموجودة بغزارة في دم الإنسان إلا أن الليكوبين هو أعلام تركيزاً في بلازما الإنسان . ويصنف الليكوبين كيميائياً على أنه هيدروكربون . وقد تم عزله لأول مرة بواسطة العالم هارلسن عام ١٨٧٣ . ثم أمكن فصله وتنقيته بعد ذلك . وتتشابه مادة الليكوبين في تركيبها الكيميائي مع مادة بيتا كاروتين . إلا أن الليكوبين أعلى كفاءة كصبغة ملونة . وله صفات بيولوجية عديدة وفريدة خاصة به .

ومادة بيتا كاروتين  $\beta$ -carotene هي أول كاروتينويد واسع الانتشار استخدم كملون طبيعي للأغذية . بجانب أنه مصدر لفيتامين A . كما أن له وظيفة هامة في منع الأمراض الفتاكة . وعلى الرغم من أن البحوث المنفذة حتى الآن على الليكوبين لم تكن مكثفة جداً بسبب الصعوبات التي واجهت الحصول على الصبغات الطبيعية ، حيث لم تكن متاحة تجارياً ، فإن الاهتمام بالليكوبين بدأ يتنامى خاصة بعد أن عرف أنه بجانب استخدامه كملون طبيعي للأغذية والمشروبات وأدوات التجميل والأدوية فإنه مضاد قوي للأكسدة يمكنه إظهار قوة قتالية مميزة ضد كثير من الأمراض الفتاكة .

#### ما أهمية الليكوبين بالنسبة لنا ؟

أوضحت الأدلة العلمية والبحوث الجارية على الليكوبين أنه جزء هام في وسائل الإنسان الدفاعية ضد المسببات المرضية الحرة والتي تعتبر السبب الرئيسي للأمراض الفتاكة . وقد أرجع العلماء هذه الخاصية إلى الليكوبين الفذ الذي يتميز بسلسلة طويلة من التركيب الجزيئي يحتوى على ١٣ رابطة زوجية أكثر من أي كاروتينويد آخر .

لا تنتج أعضاء الإنسان مادة الليكوبين . وبالتالي يتلقى الجسم الليكوبين من الطعام الذي نأكله . وتعتبر الطماطم هي المصدر الرئيسي لهذا الكاروتينويد الهام ، لأنها أكثر المصادر الطبيعية غزارة في الليكوبين . كما تضيف الخضراوات والفواكه الأخرى نسبة صغيرة من الليكوبين الذي نحتاجه . لذا تعتمد كمية الليكوبين التي يتلقاها الجسم مباشرة على وجود الطماطم ومنتجاتها كالصلصة والعجائن والكاتشب .

#### ليكوبين الطماطم ... مضاد للسرطان ...

عند دراسة الخواص البيولوجية لعائلة الكاروتينويدات كانت الملاحظة الأساسية هي تواجد الكاروتينويدات في دم وأنسجة الإنسان . وأن نسبتها تصل في دم الإنسان الذي يحصل على غذاء جيد إلى نسبة تبدأ من ١٠٠ - ١٥٠ مج . وأغلبها في صورة ليكوبين Lycopene وألفا وبيتا كاروتين  $\alpha$  and  $\beta$ - carotene .

كما تبين أن فيتامين "أ" ومادة بيتا كاروتين لهما تأثير وقائي على الخلايا الحشوية والخلايا الصغيرة لسرطان الرئة . وقد أظهرت الأغذية الغنية بالبيتاكاروتين مثل البطاطا والمانجو والخضروات الصفراء البرتقالية أظهرت تأثيرا قليلا على استمرار حياة مرضى سرطان الرئة . وفسر العلماء ذلك بأن امتصاص البيتاكاروتين - قبل تشخيص المرض - لم يؤثر على تقدم المرض . وعلى العكس من ذلك فقد ظهر أن الطماطم الغنية غذائيا والتي تحتوى أساسا على الليكوبين وكمية قليلة من بيتاكاروتين لها علاقة موجبة قوية في الإبقاء على حياة مرضى سرطان الرئة . خاصة عند المرأة نتيجة امتصاص هذا الكاروتين (الليكوبين) .

ومنذ بدأ الاهتمام العلمى خلال السنوات العشرة الأخيرة بدراسة قدرة الكاروتينويدات على تضاد السرطان فإن الاهتمام انصب على مدى تأثير مادة بيتا كاروتين  $\beta$ -carotene التي استخدمت بجرعات عالية ، وتم تجاهل أن تأثير الكاروتينويدات كعامل واق أكثر من تأثير مادة بيتا كاروتين .

ومنذ نشر أول بحث يشير الى أهمية كاروتين الليكوبين Lycopene المتواجد فى الطماطم فى الحماية من السرطان ، فقد اتسع نطاق البحث فى هذا المجال . لقد تم إثبات أن هناك تأثيرا واقيا لسيرم الدم المحتوى على الليكوبين . حيث أن استخدام تركيز قليل من هذا السيرم أدى الى عدم حدوث تطور لمرض سرطان المثانة أو البنكرياس . وقد أظهرت البحوث المنشورة أن الليكوبين فعال مثل البيتاكاروتين فى منع نمو الخلايا السرطانية فى المعمل *in vitro* وتضاربت آراء الباحثين حول ميكانيكية عمل الليكوبين ، إلا أنه أمكن تحديد خاصيتين هامتين ليكوبين :

١- كفاءته العالية فى كنس أو التقاط الأكسجين المنفرد *antioxidation* .

٢- كفاءته العالية فى زيادة نقط الاتصال بين الخلايا حيث يحدث فقط أثناء تحوله الى خلايا سرطانية .

وقد وجد ان التركيزات المنخفضة من الليكوبين والتي تقاس بالميكرومولر *micromoler* كانت معنوية فى تثبيط نمو الخلايا السرطانية فى الإنسان والحيوانات الثديية فى المعمل *in vitro* حيث لوحظ أن عددا قليلا من الخلايا قد حدث بها نمو فى اليوم الأول وأن تكوين الـ DNA بها كان قليلا بينما ظهر عدد من الخلايا المختزلة فى اليوم التالى . لقد أدى هذا الى الاعتقاد بأن منع الليكوبين لنمو الخلايا هو نتيجة ثانوية لتثبيط تخليق الحمض النووى الهام DNA !



كما ظهر أنه في جميع الخلايا المختبرة كان الليكوبين أكثر فعالية من ألفا وبيتا كاروتين في تثبيط نمو الخلايا في التركيزات المختلفة . كما لوحظ أيضا ان تثبيط نمو الخلايا يحدث بسرعة كبيرة في الخلايا المعاملة بالليكوبين حيث يحدث منذ أول يوم ، في حين يحدث التثبيط في اليوم الثاني والثالث في حالة الكاروتينويدات الأخرى . وقد ثبت أن خلايا الجسم السليمة قليلة الحساسية لليكوبين تهرب تدريجيا من تثبيط نموها بمرور الوقت . في حين أن الخلايا السرطانية تبقى حساسة لتثبيط نموها من تأثير الليكوبين .

وعند قياس درجة تثبيط الخلايا السرطانية بواسطة أنواع الكاروتينويدات المختلفة ، وجد أن بيتا كاروتين لم يثبطها . في حين كان التثبيط الحادث بواسطة ألفا كاروتين متوسطا . أما استخدام الليكوبين فقد ثبت هذه الخلايا السرطانية تماما !

وعند دراسة تأثير الليكوبين على عامل النمو بالخلايا السرطانية IGFs الذي يسبب نمو الخلايا السرطانية المعاملة به ٣ أضعاف الخلايا غير المعاملة . كما وجد ان معاملة الخلايا السرطانية بالليكوبين وحده أو بالليكوبين + عامل النمو IGF-1 قد ثبت نموها تماما في اليوم الثالث .

ويرجع ذلك الى أن الليكوبين ليس فقط عاملا مثبطا لكامل النمو في الخلايا الداخلية المتسرطنة . بل لأنه ألغى التنشيط الحادث عن طريق IGF-1 .

وقد استخلص الباحثون أن الليكوبين له قدرة أعلى من ألفا وبيتا كاروتين في تثبيط المواد الداخلية للإنسان والثدييات ونمو الخلايا السرطانية . ووجد أن نسبة ٥٠% من جرعة الليكوبين ذات التأثير النشط تتشابه مع المدى الموجود من الليكوبين في دم الإنسان . ومن المهم جدا معرفة أن الخلايا العادية للإنسان أقل حساسية لليكوبين من الخلايا السرطانية . مما أدى الى إمكانية استخدامه كمضاد للسرطان دون التأثير معنويا على الخلايا الطبيعية .

وبعدما ثبت أن استهلاك الكاروتينويدات عادة ما يرتبط عكسيا بحدوث السرطان . فقد أمكن إثبات أن خلط الليكوبين بمادة DMBA المحدث لورم الثدي في الفأر عند مقارنته بتأثير مادة بيتاكاروتين في بداية وعلى مدى تقدم الأورام يؤثر على ظهور أعراض السرطان حيث ظهر من تحليل الكاروتينويدات المستخلصة من عدة أنسجة أن كل الكاروتينويدات قد امتصت في الدم . (الغدة الثديية وأورام الثدي) .

وقد أظهر الفئران المعاملة بمادة أليورسين الطماطم tomato oleorsin عدة أورام صغيرة في مساحتها وقليلة في عددها مقارنة بالفئران التي لم تمتد بهذه المادة . أما الفئران التي عوملت بمادة بيتاكاروتين فلم يظهر لديها وجود أية حماية لسرطان الثدي .

وقد أظهرت الدراسات الحالية أن الغذاء الغنى بالطماطم ومنتجاتها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتقليل مخاطر الإصابة بأنواع سرطانات . من المهم للمدخنين والمتعرضين لظروف ومخاطر الإصابة بالسرطان الاهتمام بالحصول على أغذية غنية بالليكوبين ، ومن جهة أخرى أظهرت الدراسات أن الليكوبين يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتقليل مخاطر الإصابة بسرطان البروستاتا في الرجال .

في دراسة استمرت لمدة ٦ سنوات على ٤٨ ألف رجل يتمتعون بصحة جيدة وجد أن استهلاكهم للطماطم وصلصة الطماطم والبيتزا أكثر من مرتين في الأسبوع كان مصحوباً بتقليل التعرض لسرطان البروستاتا من ٢١ - ٣٤% مقارنة بالذين لم يستخدموا الطماطم . كما قالت النشرة الدولية للسرطان أن الليكوبين يقي من سرطان الفم - المريء - البلعوم - المعدة - القولون والمستقيم . كما أن فرص إصابة المرأة بسرطان الرحم تقل في المرأة ذات مستوى الليكوبين العالي خمسة أضعاف عما هو في حالة المرأة ذات المستوى المنخفض من الليكوبين .

من المهم للمدخنين والمتعرضين لظروف ومخاطر الإصابة بالسرطان الاهتمام بالحصول على أغذية غنية بالليكوبين .

من جهة أخرى أظهرت الدراسات أن الليكوبين يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتقليل مخاطر الإصابة بسرطان البروستاتا عند الرجال ... حيث وجد أن الرجال المستهلكين لكميات كبيرة من الطماطم الغنية بالليكوبين يتعرض نصفهم للإصابة بسرطان البروستاتا مقارنة بالرجال المستهلكين لكمية قليلة من الليكوبين .

ويقول الأطباء والعلماء أن الزيوت تساعد على امتصاص الجسم لليكوبين . تكون أفضل من منتجات الطماطم الخام أو الفاكهة .

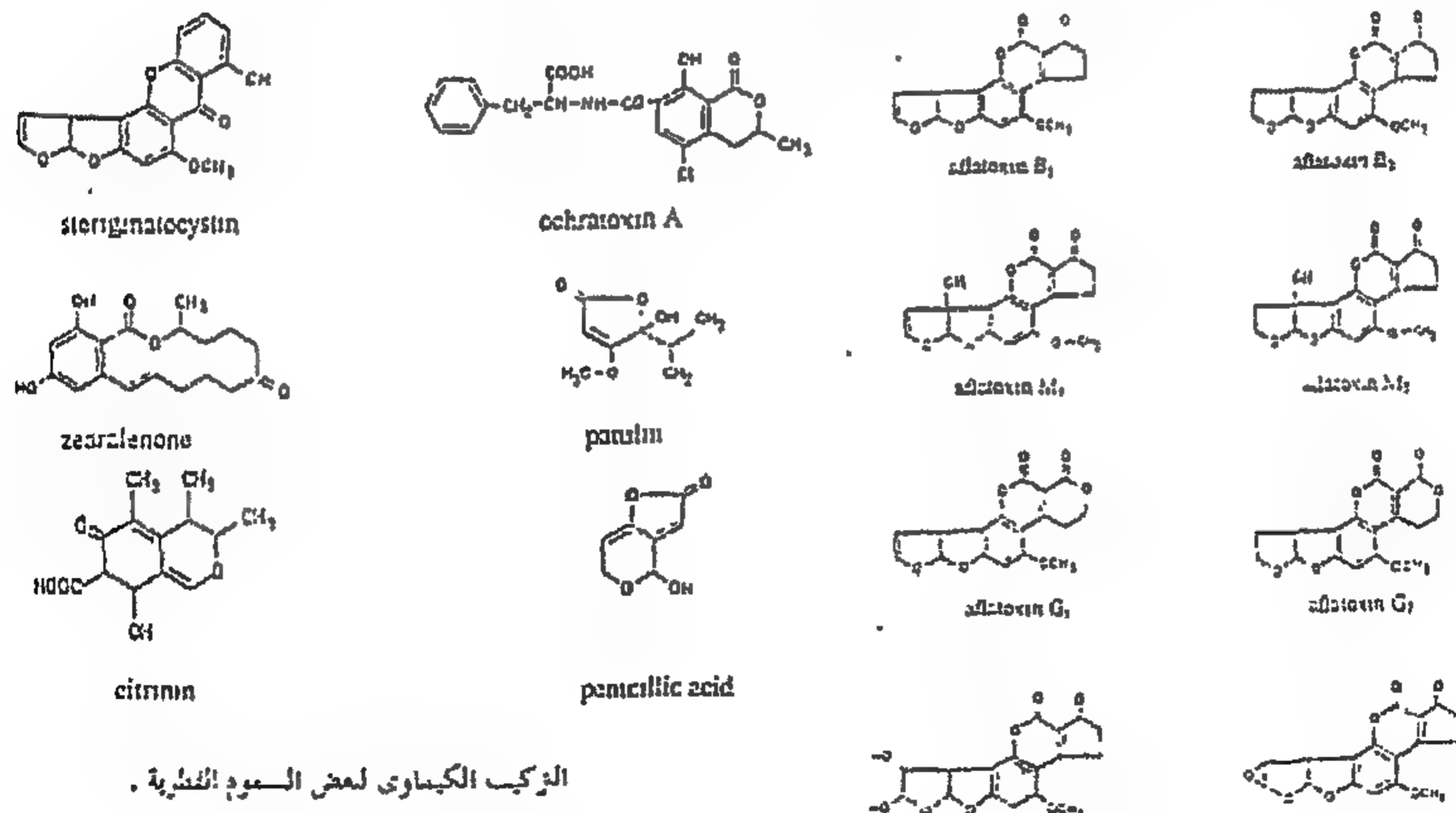
ويوصي الأطباء باستهلاك ما بين ٣ - ٧ مليجرام يومياً من الليكوبين لكي يحتفظ الإنسان بصحة جيدة . وسوف يقوده ذلك إلى ٧ وجبات طماطم غنية بالليكوبين كل أسبوع .

إذن ماذا يحدث لو أنك لم تحصل على كمية كافية من الليكوبين في غذائك ؟

لقد طور العلماء سبل رفع كمية ليكوبين الطماطم عن معدلها الطبيعي داخل الثمار ، ثم طوروا طرق استخلاص هذه المادة الحيوية . وعمال العديد من الشركات على تصنيع منتجات تحوى ليكوبين الطماطم في أشكال مختلفة ( عصائر - عجائن - جيلي ) تحت أسماء تجارية مختلفة . يمكن الحصول عليها لتعويض النقص في ليكوبين الجسم .

مرة أخرى جال في خاطري البوظة المشروب غير الشرعى المنتشرة في كل بلدان الغلابة ( مصر - السودان - أفريقيا الشاملة ... ) سواء تصنع من فضلات الخبز المعفن مع السليم أو من الشعير أو كليهما مع التخمرات البدائية جدا . إذا كان يضاف إليها الذرة فماذا عن السم الفطري زيرالينون الذى ثبت إحداثه لخلل في إفرازات الغدد الصماء حيث أحدث تأثيرات استروجينية فى الفئران البيضاء انعكست على زيادة مستوى الكوليستيرول والجلسريدات الثلاثية فى بلازما الإناث . أتساءل ماذا يحدث لفلاحى مصر الذين يخزنون الذرة فوق الأسطح ويعدون الخبز على امتداد العام ... لا سجلات أو إحصائيات ...

هناك سم سترينين يوجد فى الأرز والخبز والقمح والشعير العفن وهو يعطى لون أصفر عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية وهو مسرطن مؤكد كما يحدث تسمم كلوى . يفرز التوكسين بواسطة أنواع معينة من البنسيليوم . هذا يشير الى تنوع مصادر إنتاج السموم النباتية بواسطة أنواع الفطريات . أما توكسين الباتوليون الذى تنتج من بعض فطريات الاسبرجيليس والبنسيليوم وجد فى الخبز والسجق والفواكه والعصائر المعفنة خاصة عصير التفاح ( ٤٤٠ ميكروجرام / لتر ) . الباتوليون غير مسرطن ولكنه سم عصبى كما يثبط التنفس فى الخلايا النباتية ويحدث استسقاء الرئتين والمخ . هناك توكسين حمض بنسيليك تفرزه أنواع عديدة من الفطريات وهو مسرطن مؤكد . توجد كذلك سموم sterigmatocystin التى ترتبط بيولوجيا وكيميائيا بالأفلاتوكسينات وتسبب سرطان الكبد والمعدة وتنتج بواسطة مدى واسع من الفطريات ويرجع تأثيرها الى قدرتها على تثبيط تخليق الحمض النووى DNA . لأننى غير متخصص فى علوم الأغذية فلم أفهم أسباب التلوث بهذه التوكسينات أثناء تتبيل اللحوم فى المنازل . يوضح الشكل (٩-١) التركيب الكيميائى لبعض الأفلاتوكسينات والسموم الفطرية الأخرى .



شكل (٩-١) : التركيب الكيميائى للأفلاتوكسينات وبعض السموم الفطرية

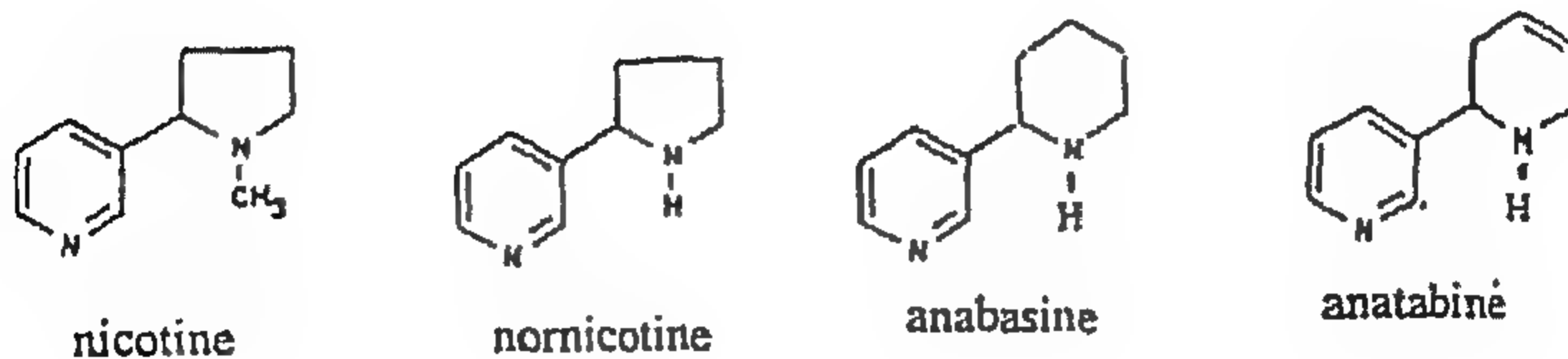
## المدخل الثانى

### السموم الى تتواجد طبيعيا فى الأغذية

على الرغم من تناول المواد السامة الطبيعية فى النباتات الغذائية وغيرها فى الأبواب السابقة وجدت نفسى منساقا نحو استكمال الموضوع من خلال قراءتى واستعراضى للفصل الثانى عشر من كتاب " أمراض ناتجة عن الغذاء " للأخ الفاضل أ.د. عبده السيد شحاته عميد كلية زراعة عين شمس السابق والأستاذ بقسم الصناعات الغذائية والألبان . قلت لنفسى لا غشاضة فى تبصرة القارئ بالسموم التى تعود عليها ويتناولها يوميا كنمط حياة ومعيشة مع غذاءه لأنها توجد طبيعيا وليست من المضافات . من الملفت للنظر أن هذه السموم ذات تراكيب كيميائية متميزة ومتباينة فى الصفات الطبيعية والكيميائية والبيولوجية كذلك . قد يعلق البعض لماذا نجهد أنفسنا فى معرفة الطبيعة الكيميائية لهذه المواد السامة ؟ الإجابة فى منتهى البساطة حيث محاولات إيجاد علاقة بين التركيب الكيميائى والفعل البيولوجى فى غاية الأهمية وهى السبيل للكشف عن مركبات حيوية جديدة تفيد فى الدواء والعلاج ومكافحة الآفات . مرة أخرى أشير الى أن معظم هذه المواد السامة وغير السامة الموجودة فى النباتات سريعة الانهيار بالضوء خاصة الأشعة فوق البنفسجية والحرارة وغيره من العوامل الطبيعية . هذا السلوك يفتح المجال فى حالة ثبوت الفعل البيولوجى المفيد الى محاولات تخليق مركبات مماثلة التركيب تقاوم الانهيار . لا أغالى فى القول إذا أكدت على أن مصادر الحصول على مركبات فعالة حيويًا هى النباتات ولن تخرج هذه التراكيب عن القلويدات والجليكوسيدات والسيانوجينات والفينولات والجليكوسينولات والاكسالات والتربينات وغيرها . إذا كان العديد من هذه المركبات الطبيعية سامة ومع هذا نأكلها وننعم بها مع الغذاء فلنا أن نتساءل ولا أقول نتعجب عن القدرة الإلهية التى سخرت هذه المواد التى توجد فيما نأكله بل توجد كذلك فى أجسامنا ذاتها ... سبحانه الخالق العظيم خالق كل شىء بمقدار ... أليست الاتجاهات الحديثة جدا فى مجابهة وعلاج الأمراض الصحية فى الإنسان خليفة الله فى أرضه تركز على التوازن الغذائى ...؟ يرجع العديد من العلماء والأطباء انتشار كثير من الأمراض الى عدم الاتزان أو التوازن الغذائى فى جسم الإنسان . ما بالنا إذا كنا محاصرين بالسموم فى الماء الذى نشرب والهواء الذى نستنشق والغذاء الذى نأكله . ماذا نفعل وما هو السبيل لتجنب هذا الوباء المتمثل فى التلوث أو الاتساخ البيئى العرضى من جراء استخدامات الإنسان والشقى ...



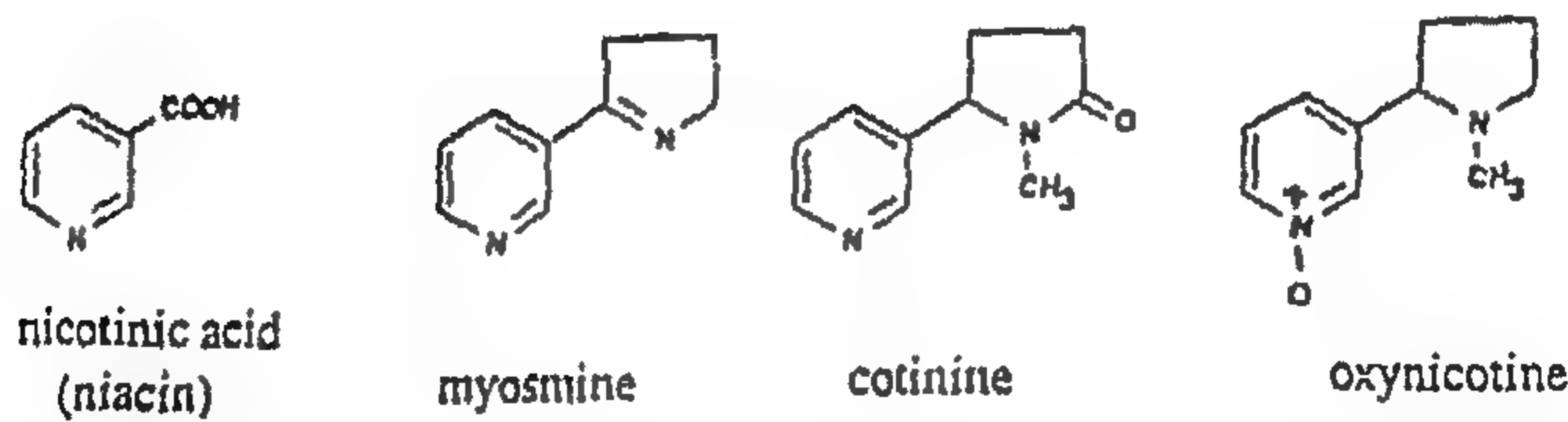
من أوائل التراكيب الكيميائية المتميزة الموجودة طبيعياً التي عرفت الكثير عن تأثيراتها الضارة والسامة " القلويدات " ذات الأصول النتروجينية العضوية القاعدية والتي لا يخلو نبات منها بل توجد في كل الأجزاء النباتية ولكن بكميات متفاوتة . لذلك وجب التحذير من المركبات النتروجينية وهي عصب البروتينات حيث الفائدة والضرر ملازمان . هناك القلويدات الجليكوسيدية ( الطماطم - البطاطس - الباذنجان ) التي توجد في غذاء الغلبة صباحاً ومساءً وفي كل وقت وكذلك قلويدات الكوينولسيزيدين في الترمس وقلويدات البيورين في القهوة والشاي والكولا والكافا والشيكولاتة وما تحدثه من تنبيه للجهاز العصبي المركزي وهناك الكوينين في النقل . ناهيك عن قلويدات دخان السجائر هم الحاضر والمستقبل للأجيال الحالية والقادمة لمستقبل مظلم مخوف بالمخاطر . لقد قيل أن دخان السجائر يحوي على ٤٠٠ مركب كيميائي وأجدي غير قادر على استيعاب هذا العدد ويعينني في هذا المقام أن أشير إلى القلويدات الأربعة الأساسية في الدخان وهي النيكوتين والنورنيكوتين والأناباسين والأناتابين . الأول يؤثر على تمثيل الليبيدات وما يترتب عليها من أضرار صحية على الجهاز العصبي والتنفسي وتصلب الشرايين وينخفض رد فعل نشاط الخلايا العصبية الحركية بالنخاع الشوكي منذ النفس الأول من دخان السجائر . أود التذكرة بعباب الأمهات المدخنات من الأمراض التي حدثت لأطفالهن بسبب التدخين أثناء وجود الأجنة في أرحامهن ... ماذا أقول غير " كل بما كسبت يده " حيث الخلل في توازن إفرازات الغدد الصماء وما يستتبعه من خلل هورموني أدى إلى صدور كتاب مستقبلنا المسروق كما ترجمت عنوانه . قد يقول البعض أنت تتكلم عن قلويدات سامة في دخان السجائر وتركز على النيكوتين بالرغم من أن نسبة وجود هذه السموم في نبات الدخان على أساس الوزن الجاف يتراوح من ٠,٣ - ٣% . أقول يا سيدي هذه النسبة ليست قليلة وتحدث مآسى صحية . في هذا السياق أود الإشارة إلى وجود النيكوتين كذلك في الطماطم وعلينا الحذر مما قد يحدث لنا ... الشكل (٩-٢) يوضح التركيب الكيميائي للقلويدات الأربعة الأهم في الدخان ( الطباقي ) .



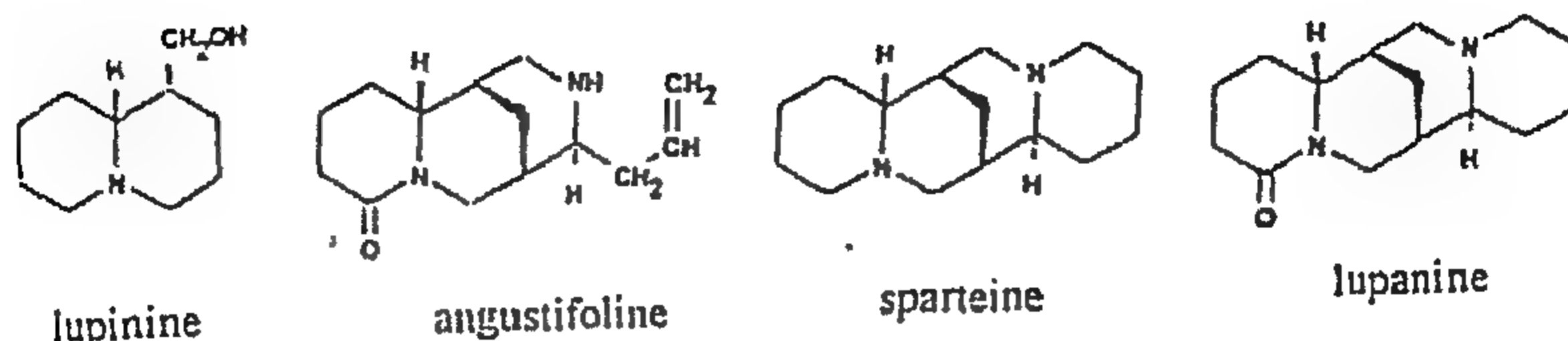
شكل (٩-٢) : القلويدات الهامة في الطباقي

السؤال الآن : هل تظل قلويدات الدخان كما هي على حالتها الأصلية أثناء حرق الدخان والتدخين أم تتحول لمواد أكثر سمية ؟ لقد أفرغنى ما تأكد من تحول بالأكسدة للنيكوتين الى كوتينين واكسى نيكوتين وكذلك السم الزعاف الغازى وهو سيانيد الأيدروجين (٠,٠٠٤ - ٠,٢٧٠ مللجم / سيجارة) ناهيك عن أكاسيد النتروجين ذات السمية الرهيبة . ياليت الأمر يقف عند هذا الحد ولكن هذه الأكاسيد تتفاعل مع نواتج احتراق وتحلل النيكوتين وتنتج النيتروز أمينات ( ١,٧ - ١١٥ نانوجرام نيتروز / جم دخان ) وما أدراك ما هذه المركبات ومع هذا يقتل المدخنين أنفسهم بالإصرار على التدخين وحشو السجائر بسموم أخطر . أما ما هي المركبات الأربعة آلاف سوف أحاول العثور على معلومات أفضل . نواتج تحلل قلويدات الدخان موضحة فى الشكل (٩-٣) لكى يعرف القارئ أية تركيبات تشفيه حيث لا يخلو حديث عن الأمراض إلا وكان الدخان والسجائر مرتبطة بها .

أثار الترمس وما يحتويه من قلويدات كوينوليزيدين الاهتمام بسبب شيوع تناوله فى مصر صيفا وشتاء وفى كل مكان مع العديد من التوابل المتنوعة والليمون والشطة والكمون أى أن يستخدم كغذاء وعلف فى أماكن ودول أخرى . الترمس كنبات أو بذور يحتوى على القلويدات المرة بعضها سام وأخرى ذات تأثيرات مضادة للتغذية . من أشهر قلويدات الترمس ذات التراكيب الكيميائية المتميزة اللوبينين وسبارتين واللوبانين والأنجيوسستيفولين وهى تسبب خلل فى التنفس واضطراب فى الرؤية وإغماء وقلق وغثيان . هناك من ينصح الغلابة بتناول الترمس كما هو صباح كل يوم على غرار وصفة الثوم وأقول كيف يحدث ذلك دون تقنين علمى وطبى . يقولون أن الترمس لا يصاب بأفات بعد الحصاد وخلال التخزين بسبب هذه القلويدات وأقول كيف ...؟ الشكل (٩-٣) يوضح أهم القلويدات الرئيسية الموجودة فى الترمس .

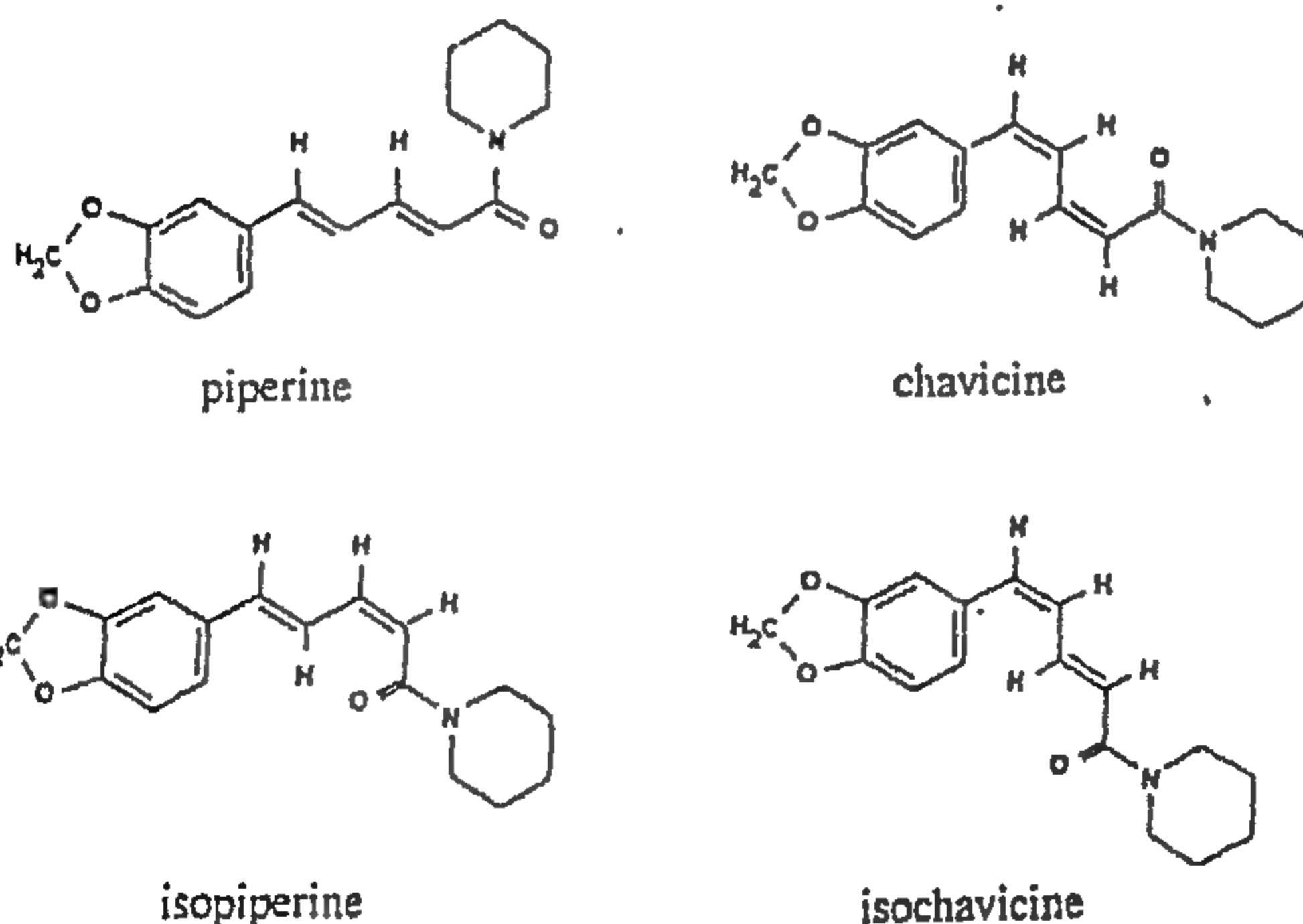


شكل (٩-٣) : بعض نواتج تحلل قلويدات الطباق



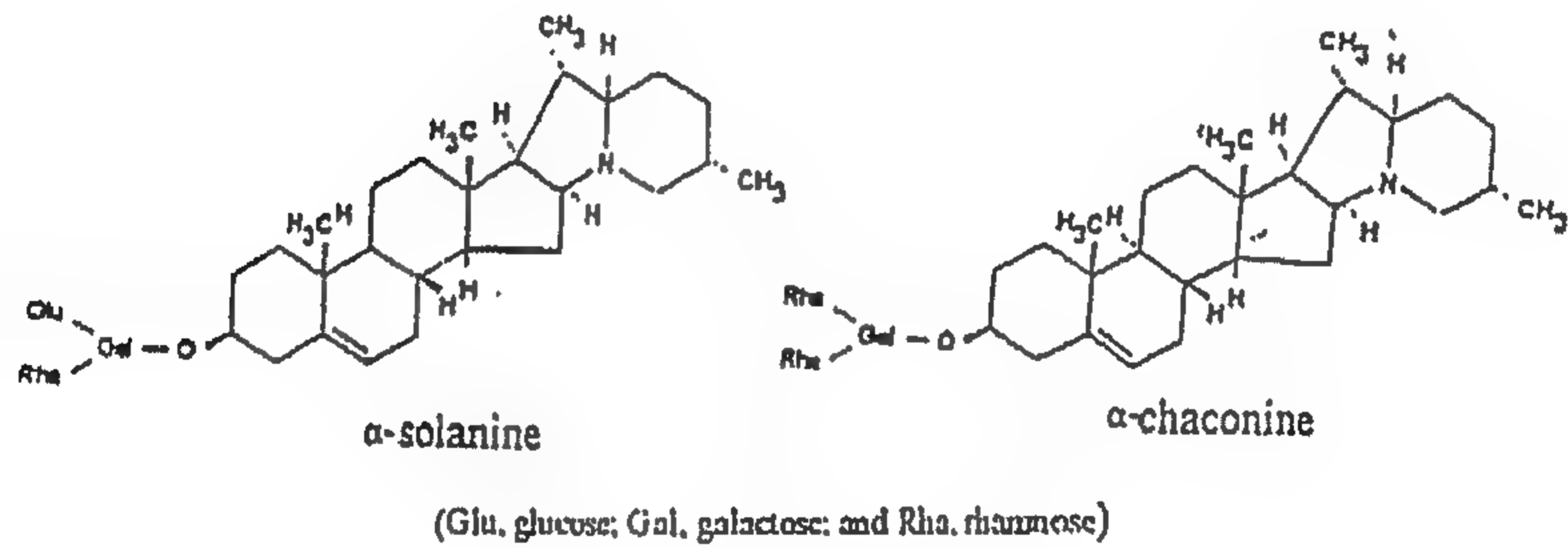
شكل (٩-٤) : القلويدات الرئيسية في الترمس

أنا شخصيا من محبى الحرافة الفلفل وكنت أعرف أنها ترجع الى مركب البيرين وغيره من القلويدات الأخرى وأشارت العديد من المراجع الى العلاقة السالبة بين تركيز البيرين والإصابة بالآفات وبعد ذلك وجدت في جامعة ميرلاند الأمريكية الفريق البحثي المشترك معنا في مشروع عن تعظيم العوامل الحيوية في الفلفل لحمايته من غزو بعض أنواع الثاقبات وعرفت أنهم يركزون جهودهم لزيادة تركيز المركب الطبيعي الكابسييسين في منطقة اتصال الورق بالساق حيث كان غزو الحشرة وقد تحقق نجاح ملحوظ في هذا الاتجاه . البيرين حريف يصاحبه ثلاث مشابهات لا تتمتع بهذه الصفة والمركب ينبه الجهاز العصبي ويعمل كمضاد للميكروبات والإسراف في تناوله لا بد وأن يسبب تأثيرات جانبية ضارة . الفلفل الأسود يحتوى علاوة على البيرين مركبات أخرى قد تحفز حدوث الأورام والسرطان وقد يسبب نزيف في المعدة .



شكل (٩-٥) : البيرين ومشابهاته

هناك القلويدات الجليكوسيدية السامة الى توجد فى البطاطس والطماطم والباذنجان وغيرها من الخضراوات التى لا غنى عنها للكبار والصغار على السواء . يطلق على هذه القلويدات الموجودة فى البطاطس السولانين ( الشكل ٩ - ٦ ) وهو يتكون من مركبين الفلـ سولانين ، الفا- كاكوتين . تعمل هذه المركبات كما هو الحال مع المبيدات الفوسفورية على تثبيط إنزيم الأستيايل كولين استريز فى الدم والمخ كما تتلف أغشية القناة الهضمية وتحدث نزيف وقد تسبب هذه السموم تشوهات فى الأجنة وقد قدرت الحدود القصوى الآمنة لهذا التوكسين بمقدار ٢٠٠ ملجم / كجم من البطاطس . يتأثر مستوى السولانين تبعاً للظروف البيئية والمعاملات الزراعية ويستحق إلقاء الضوء عن العلاقة بين المبيدات والسولانين مزيداً من الجهد . فى بعض الأحيان نجد البطاطس مشوب سطحها باللون الأخضر وهذا راجع الى صبغة الكلوروفيل الخضراء التى تتكون بسبب تعرض الدرنات للضوء . للأسف الشديد وجدت علاقة موجبة بين هذا اللون الأخضر ومحتوى السولانين والتى قد تصل الى ٤٥٠ ملجم / كجم . تزيل عملية نقشير البطاطس ما يزيد عن ٦٠% من السولانين بينما يحدث القلى فقد بسيط بل أن بعض الدراسات تشير الى زيادة السولانين بسبب القلى . لقد نجح الباحث فى إزالة كل مخلفات المبيدات الموجودة فى البطاطس من خلال عمليات التجهيز والنقشير والتصنيع المتكاملة ولكن لم نتطرق الى السولانين لأننى لم أكن أعرف خطورة هذا القلويد الجليكوسيدى الطبيعى ومشابهاته ونواتج تمثيله .

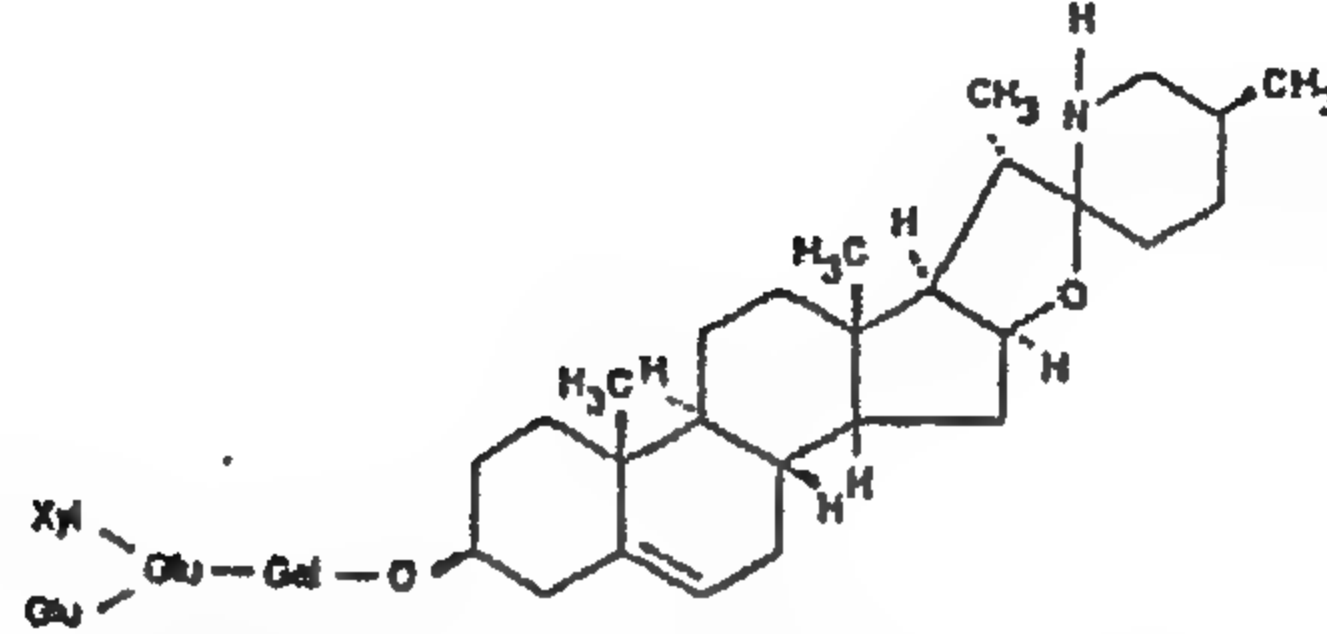


شكل (٩-٦) : مركبات السولانين الرئيسية فى البطاطس

لماذا اهتمامى بالقلويدات الجليكوسيدية فى الطماطم لأن أحد تلامذتى بقسم علوم الأغذية يعمل على أشهر هذه المركبات الطبيعية وهو "ألفا التوتامين" والذي يحفظ العصير من التلف الميكروبي . من المثير للدهشة أن تناول الحيوانات لنباتات الطماطم الخضراء يصيبها بالمرض وقد تحدث الوفاة . يوجد التوماتين بكمية تقرب من ٣٦٠ ميكروجرام / جم



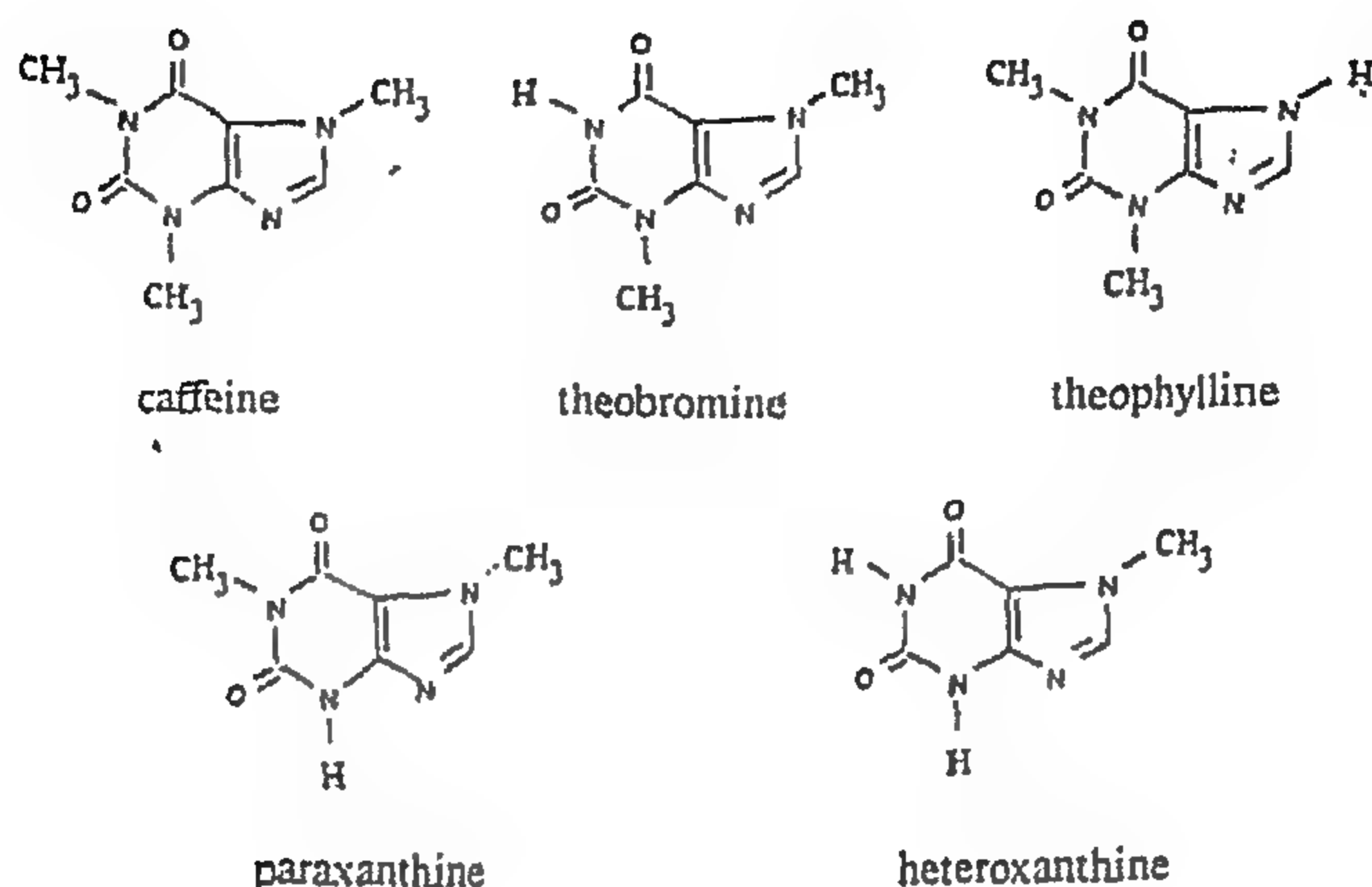
من الفاتوماتين في ثمار الطماطم الحمراء . الدراسات السامة المزمنة على هذا المركب قليلة جدا ونحن نحاول استخدام المعاملات المسبقة بمضادات الأكسدة لحماية الحيوانات من الأضرار التي يسببها التوتامين ( الشكل ٩-٧ ) .



α-tomatine (Glu, glucose; Gal, galactose; Xyl, xylose)

شكل (٩-٧) : قلويد الفاتوماتين في الطماطم

كان لابد من الإشارة الى ما يوجد في القهوة والشاي حيث الكل يشير الى الكافيين والكولا . كل هذه السموم المشهورة تدخل في نطاق قلويدات البيورين ( مشتقات الميثيل للزانتين ) والكافين أهمها وأشهرها على الإطلاق وهو يحتوى على ثلاثة مجاميع ميثيل ويشيع وجوده فيما يزيد عن ٦٠ نوع وجنس من النباتات . الشكل (٩-٨) يوضح أهم هذه القلويدات . مازال هناك جدل مثار عن علاقة الكافين بأمراض شرايين القلب وكذلك التشنجات الخلقية في المواليد من أمهات مدمنات لشرب القهوة ناهيك عن الأضرار التي تصاحب الخلل الهرموني للغدد الصماء وأمراض المرارة والأمعاء الغليظة والبنكرياس وهو يدر البول وعلى الجانب الآخر يقلل من الخمول ويزيد من معدل التمثيل الغذائي ويزيد من اليقظة ولكنه قد يسبب الصداع والعصبية وزيادة النشاط . مرة أخرى أقول وأتساءل لماذا الإسراف ؟ يهدم الكافين الى مركبات كثيرة لكل منها مضاره مثل الثيوبرومين والثيوفيلين والتراي جونيولين وغيرها . جال في خاطري القهوة الصعيدي المرة اللاذعة والتي يعشها السكان . هل يتصور أن كل فنجان قهوة يحضر في المنزل يحتوى على ٨٠ ملليجرام كافين . لقد تدخلت برامج التربية النباتية والهندسة الوراثية في تحضير نباتات بن أو شاي تحتوى على نسبة قليلة أو خالية من الكافين . مشروب الكولا الدايت لمن يخافون من السكر يحتوى على ٠,٠١ - ٠,٠٤ ملجم / ١٠٠ مليلتر من قلويد الكافين . الصورة أصبحت رمادية ولا أقول قاتمة ...



شكل (٨-٩) : قلويدات البيورين الهامة

ماذا عن العرقسوس الشراب الخمر الذائع الصيت في مصر والذي كان يستخدم وما زال في الأغراض الطبية . لقد عرف أنه يحتوى على كميات كبيرة من مخلوط السابونينات وهي جليكوسيدات غير متجانسة ( توجد في كثير من النباتات والحيوانات البحرية ) وهي تعطى الطعم المر ولها صفات مواد التنظيف وتذيب خلايا الدم الحمراء . في الغالب لا تسبب هذه المواد أضرار على الإنسان إلا إذا تناولت بتركيزات عالية . توجد في العرقسوس ( ٢,٢ - ١٥ % ) وفي البنجر ( ٥,٨ % ) وفي السبانخ ٤,٧ % وفي فول الصويا ( ٠,٢٢ - ٥,٦ % ) وفي الحمص ( ٠,٢٣ - ٦ % ) . تضاف السابونينات للأغذية والمشروبات كمادة مسببة للرغوة . المادة الأساسية في العرقسوس وغيرها هي جلايكيريدين وهي مادة محلية طبيعية . الطعم المر الموجود في فول الصويا غير مستحب لذلك تجرى عمليات تجهيز التخلص من هذا الطعم وكذلك يمكن تحقيق نفس الهدف من خلال الهندسة الوراثية .

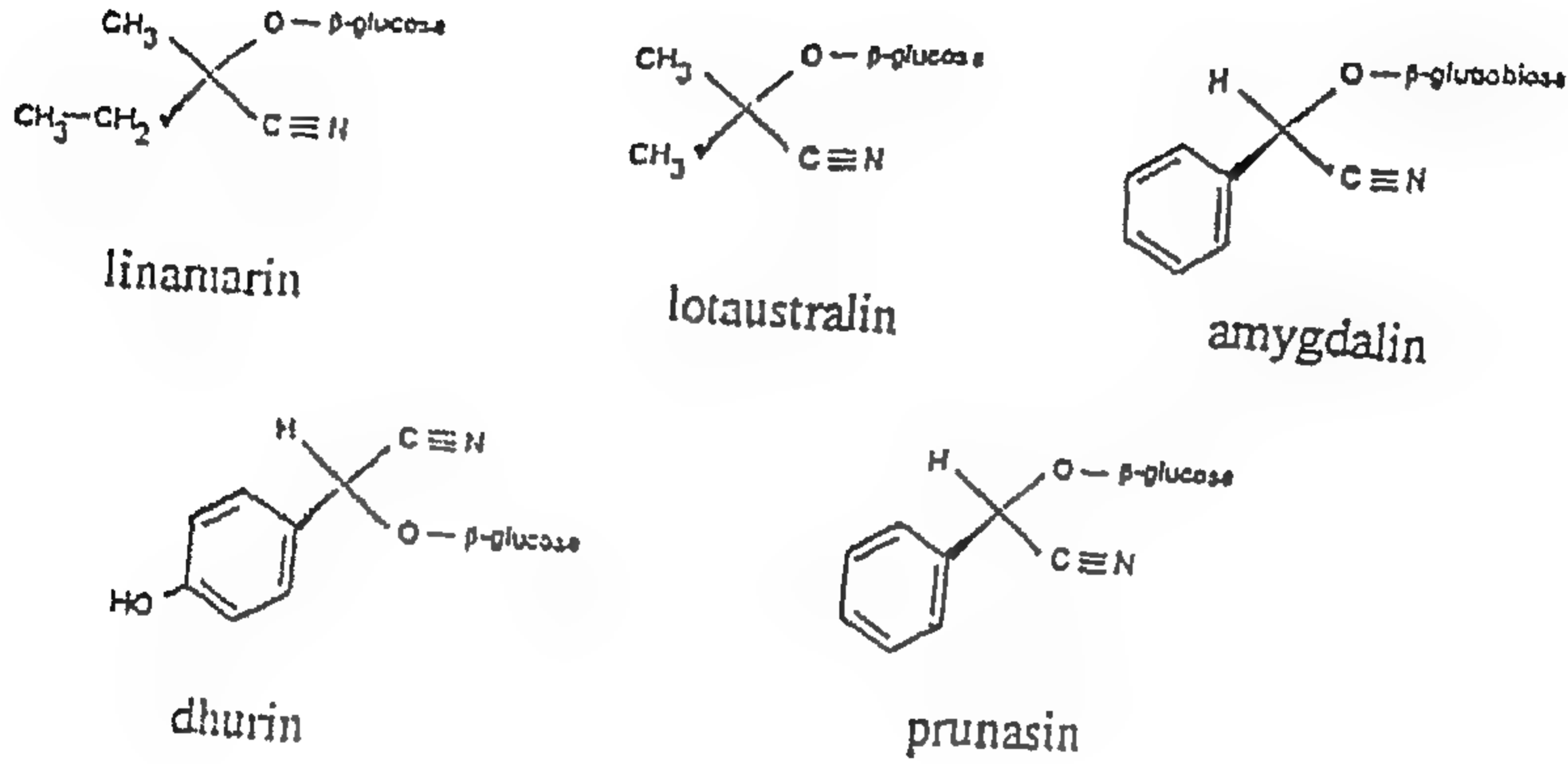
لم أكن أتصور استخدام أنوية الخوخ في إعدام المجرمين في السابق لأنها تحتوى على السيانونجينات والتي تنتج سيانيد الايدروجين الغاز القاتل الذي استخدم بكثافة في عمليات تدخين الموالح للقضاء على الحشرات القشرية وغيرها من الآفات وكذلك في تطهير المخازن والسفن من خلال مستحضرات مجهزة قابلة للتداول . لقد اكتشف وجود السيانونجينات في العديد من النباتات ومستخلصاتها خاصة جليكوسيدات السيانيد والى تتحلل بفعل الانزيمات وتعطى غاز سيانيد الايدروجين الفتاك الذي يضر بالجهاز التنفسي من

خلال تثبيط الانزيم السيتوكروم اكسيديز ويتبع ذلك فقد حساسية الأطراف وذهول وهذيان وازرقاق البشرة ( سيانوزين بسبب نقص الاكسجين cyanosis ) ثم التشنجات ثم الغيبوبة والموت . من رحمة الخالق جلت قدرته وجود تقنيات دفاعية في الجسم تمكنه من هدم هذه السموم القطيعة وإخراجها من الجسم في حالة الجرعات غير المميتة . هناك حالات تسمم مزمن منتشرة في الأفارقة السود الغلبة الذين يعتمدون على الكاسافا ذات المحتوى العالي من السيانييد . عندما أدخلت مبيدات البيرثريودز لأول مرة في مصر وهي من مشتقات حامض الكرايزتثيميك وحامض الخليك فيما بعد حدث فزع للبحاث عندما اتضح احتواء العديد من المركبات على مجموعة السيانييد ولكن حدث هدوء وطمأنينة للناس عندما توفرت المعلومات عن تمثيل هذه المبيدات واتضح أنها سرعان ما تتحول داخل جسم الإنسان الى ثيوثيانات وقيل وقتها لما خوف حيث كمية الثيوسيانات الموجودة في الخضر مثل السبانخ تفوق بمرات عديدة الكميات الناتجة من أى مركب بيرثريودي . من الأمور المثيرة للدهشة أن زيادة الثيوسيانات تقلل الاستفادة من اليود ومن ثم تضرر بالغدة الدرقية وتسبب تضخمها وحدوث المرض المعروف بالجويتر أى تضخم الغدة . من يتصور أن جليكوسيدات السيانييد تثبط السرطان ... سبحانه يا رب ... لذلك يستخدم الأميجدالين (اللوز المر) ومشتقات حامض الجلوكورونيك في علاج السرطان والأخيرة منها مضادات التسمم بالبيرثريودات .

أرجو أن يعذرني القارئ في الإسهاب في الكلام عن السيانوجينات لأننى أشارك في محاضرات دورة تدريبية للأفارقة والأسويين في رحاب وزارة الزراعة المصرية عن وقاية النباتات . يقدم الكثير من المشاركين في الدورات كل عام عن الكاسافا والمانيوك واليوكا والتابيوكا وجميعها يحتوى على جليكوسيدات السيانييد . من المركبات الموجودة في الأغذية وتبع هذه المجموعة لينامارين ( كاسافا - فاصوليا ليما ) ، لوتواسترالين ( كاسافا - فاصوليا ليما ) ودورين ( أعلاف السورجم ) ، أميجدالين ( لوز - خوخ - مشمش - برقوق - تفاح ) ، بروناسين ( لوز - خوخ - مشمش - برقوق - توت ) والشكل (٩-٩) يوضح تركيبها .

قبل أن أنهى الكلام عن النباتات المحتوية على السيانييد أود الإشارة الى وجودها بكميات كبيرة في الحشائش مثل السورجم . هذا أدى الى تساؤل عن تأثير هذه المركبات على الحشرات لأننى من خلال اشتراكى في المشروع البحثى فى واد - مدنى بالسودان عام ١٩٧٠ وجدت أن السورجم شديد الإصابة بدودة اللوز الأمريكية . على العكس من ذلك توجد علاقة مؤكدة بين محتوى السيانييد فى بادرات الذرة الأبيض والحماية من الإصابة بحشرات ثاقبات الذرة . لذلك نحاول تحديد العامل الوراثى والجينات المسئولة عن إنتاج

السيانيد في الذرة حتى يمكن استغلالها في الحصول على أصناف وطرز وراثية تقاوم هذه الآفات من خلال الهندسة الوراثية .



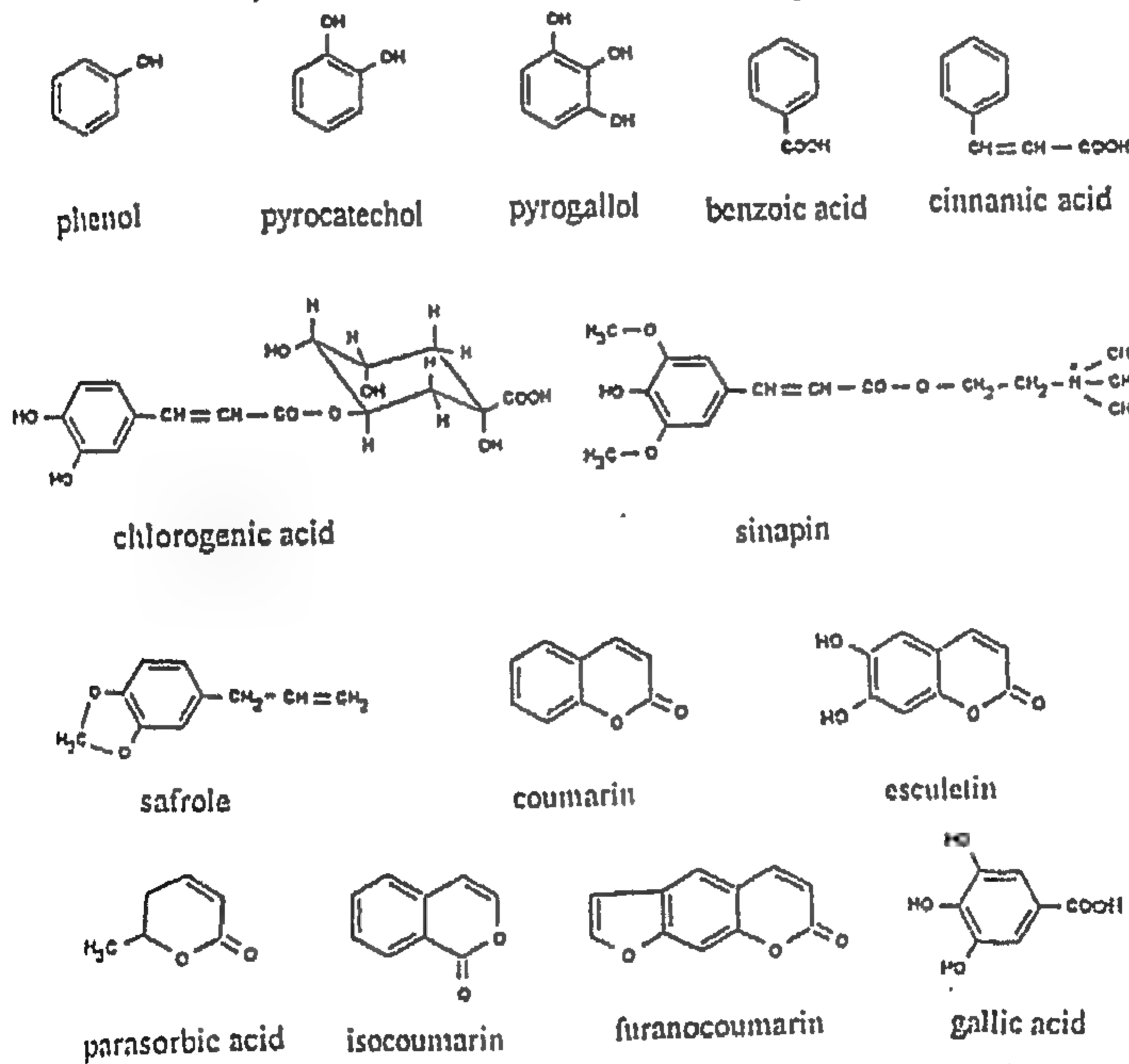
شكل (٩-٩) : جليكوسيدات السيانيد الهامة في الأغذية النباتية

عندما قمت بزيارة اليابان لأول مرة عام ١٩٧٨ لاحظت أنهم يأكلون الكرنب الطازج في كل وقت من خلال السلطة الخضراء مع الطماطم وغيرها كالبروكلي والقرنبيط . سألت أحد الزملاء في المعامل التي كنت أتدرب فيها وأتلقى المزيد عن كيمياء المبيدات والتوكسينولوجي عن فوائد هذه النباتات وكانت الإجابة ناهيك عن العادات الغذائية أنها تحمي اليابانيين من الإصابة بالسرطان . عند تناولي هذا الموضوع من الباب الثاني عشر في كتاب الأخ الفاضل أ.د. عبده السيد شحاته " أمراض ناتجة عن الغذاء " وجدت أساس هذه التأثيرات . توجد في معظم نباتات العائلة الصليبية مركبات الجليكوسينولات خاصة الكرنب بأنواعه والقرنبيط والبروكلي وبذور الشلجم واللفت والمسترد والفجل . تركيب هذه المواد متميز وذات تأثيرات بيولوجية . مثل إبادة الحشرات ومثبط للبكتيريا والفطريات . هذه المركبات في حد ذاتها غير سامة على الإنسان ولكن نواتج تحللها قد تغير بالغدة الدرقية بينما تضاد السرطانية ( سبحانك يا قادر ) . لقد كانت هذه المركبات من أهم المحددات التي أخرجت استخدام كسب الشلجم كمصدر للبروتين في علائق الحيوانات خوفاً من مرض الجويتر ونزيف الكبد وتغيير الطعم خاصة في بيض الدجاج والألبان . عندما كان يثار زيتي الشلجم في مصر كان الخوف يتركز من حامض الايريوسيك ولم يشير البعض أو الكل الى الجليكوسينولات والآن نجحت الهندسة الوراثية وبرامج التربية في



الحصول على أصناف خالية تماما من هذا الحامض أو تحتوى على ما يقل عن ٣% فى الزيت وبها ما لا يزيد عن ٣٥ ميكرومول جليكوسينولات / جم وهذا يحقق الأمان على المستهلك .

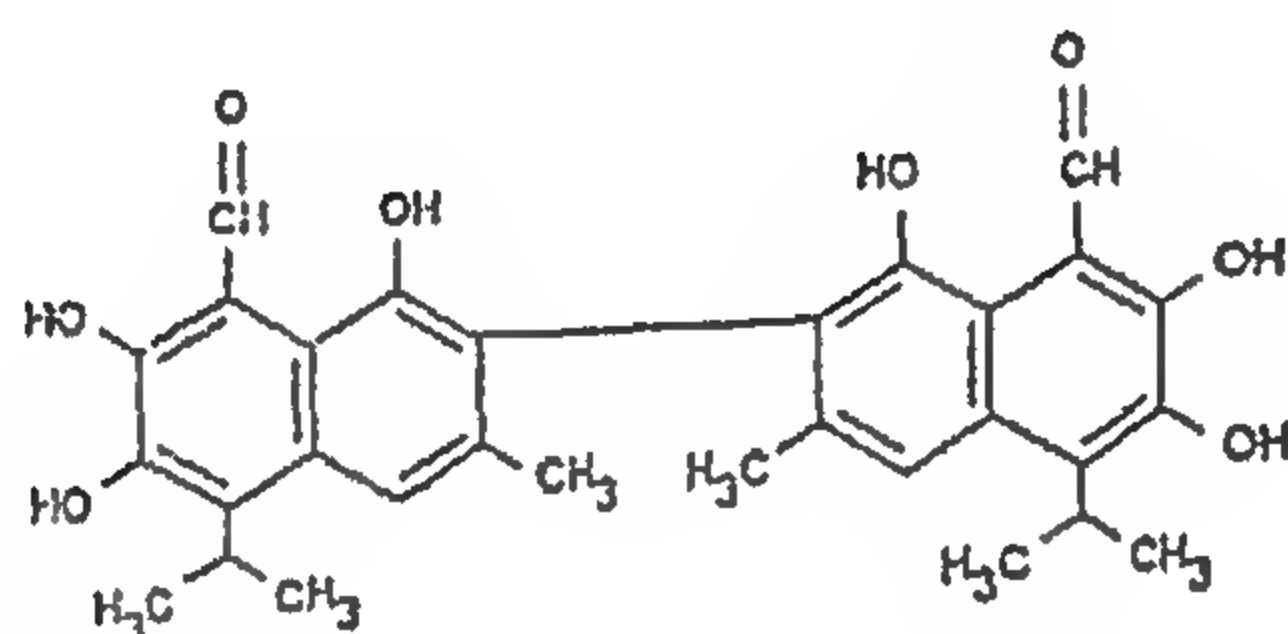
لا يمكن لأى زميل يتناول المركبات النباتية الطبيعية النافعة فى مكافحة الآفات أو إضفاء صفة معينة مرغوبة فى النباتات أو تلعب دورا فى التغذية أن يتجاهل الفينولات النباتية التى توجد فى كل نبات وهى تتميز باحتوائها على مجاميع ايدروكسيل فى الجزيء. لن أخوض فى التراكييب وسأكتفى بما هو موجود فى الشكل (٩-١٠) . القليل من هذه المركبات ذات سمية عالية ( سافرول - كومارين ) وقد تسبب السرطان وبعضها ذات تأثيرات طفرية وبعضها الآخر مفيد وتدخل فى الأدوية وتضاد تفاعلات الأكسدة السامة . يكفى أن أشير الى أن الافلاتوكسينات تنتمى للفينولات والفلافونات ذات التأثيرات الطفرية بينما البعض الآخر يستخدم كدواء لمنع التجلط .



شكل (٩-١٠) : بعض المركبات الفينولية فى الأغذية النباتية

من الفينولات السامة الجوسيبول الذى يوجد فى بذور القطن وهو ذو ارتباط كبير بالمقاومة ضد الآفات ولكنه سام من جهة أخرى على الإنسان والحيوان ومن ثم أتساءل عن مدى وجوده فى الزيت الذى نتناوله صباح كل مساء فى مصر خاصة إذا كانت نقاوته محل شك . يقوم أحد تلامذتى الآن بتقييم علاقة محتوى لوز القطن ممن الجوسيبول والإصابة بديدان اللوز . على جانب السمية على الإنسان يقلل هذا المركب استفادة الجسم من الحديد

وينقص الوزن ويقلل شهية تناول الطعام ويخفض الخصوبة ( هذا هو السؤال ) ناهيك عن استسقاء الرئتان ونزيف الأمعاء وغير ذلك من الأضرار (شكل ٩-١١) . أظهرت الدراسات التوكسيكولوجية تأثيرات سامة متفاوتة للمركبات الفينولية نذكرها : تأثير سرطاني مباشر ( كومارينات - أيزوكومارينات - أفلاتوكسينات - فلافونويدات - حامض باراسوربيك ... ) ، مواد محفزة للسرطان ( كاتيشول - فلافونيدات ) ، حساسة في الجلد (فورانو كومارينات) ، تسمم الكبد ( كومارينات - جوسيبول ) ، تأثيرات طفوية ( بعض الفلافونيدات ) والبول السكري ( فلورويزيدين ) . بسبب عدم تخصصي في موضوعات التغذية أشير فقط الى التأثيرات المضادة للتغذية التي تحدثها الفينولات والتي تاكدت من خلال العديد من الدراسات والبحوث .



شكل (٩-١١) : تركيب الجوسيبول

تتكون الكينونات عن طريق أكسدة الفينولات العديدة وهناك التانينات التي توجد في العديد من الخضر والفاكهة والقهوة والشاي وهي مركبات سامة ترتبط ببروتينات الجسم وتضر بالكبد وعندما تصل للدم تسبب أضرار خطيرة . من التانينات نحذر من الإسراف في تناول الخروب والحذر عند تجهيز أعلاف وعلائق من كسب بذور الشلجم أو العنب . التانينات تحدث تأثيرات سرطانية وطفوية وهذا يتوقف على النوع والكائن والتركيز . حيث أننى من محبى أكل البصل أود الإشارة الى تانين كويرشين الموجود فيه والذي يحدث أنيميا ولكنه لا يسبب السرطان ومن هنا وجب التركيز على تناول أكل متوازن . هناك الروتن الموجود في الخمور الحمراء وهو مطفر بعد تنشيطه في الكبد والقولون وعلى العكس قد يحمى من الأورام مما يضير التساؤلات المتكررة متى يكون المركب ضار ومتى يكون هو نفسه نافع ؟ .

وسط الظلام تظهر مقالات في الصحف اليومية تتناول أهمية الغذاء ودائما وأبدا تذكر آيات من القرين الكريم فيها هي مقالة السيدة / آمال إمام فى الأهرام الصادر يوم ١٥

يناير ١٩٩٩ تنشر تحت عنوان " مراكز الأبحاث العالمية تكتشف خصائص علمية ... من الآيات القرآنية " أشارت فيها الى حبة البركة وعسل النحل وسوف أذكر هذا القول في عجلة قصيرة كما يلي :

لأن كل ما جاء به الإسلام من أوامر ونواهي يحقق أقصى فائدة للإنسان ، فقد توصلت أحد البحوث العلمية في أوربا وأمريكا - رغم كونها بعيدة عن الإسلام - الى أهمية تعاليمه وضرورة اتباع أوامره ، " سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق : ، لذلك اتضح أن شرب الخمر يضعف مناعة جسم الإنسان ويقلل مقاومتها للفيروسات والميكروبات ونفس الأمر ينطبق على المخدرات التي حرمت بالقياس ، وأدى تعاطيها والإدمان عليها الى إصابة ملايين من البشر بأمراض عضوية وعصبية ونفسية وعقلية خطيرة بالإضافة الى المشكلات الاجتماعية والأسرية والتربوية والاقتصادية والأمنية .

#### الحبة السوداء وعسل النحل

والطريف أن هناك أشياء ماثورة عن الرسول صلى الله عليه وسلم أوصانا بها مثل حبة البركة التي حظيت بالعديد من الدراسات العلمية وثبت أنها تنشط جهاز المناعة وذلك بعد أن ألف وأربعمئة عام والحديث يقول : " الحبة السوداء داء لكل دواء إلا السام (أى الموت) شفاء لكل داء لأن الجهاز المناعي السليم هو الذى يتصدى لأى ميكروب أو فيروس يدخل الجسم وحبة البركة تزيد من قوة هذا الجهاز .

كما أوصى الرسول صلى الله عليه وسلم بتناول عسل النحل وجاء فى القرآن الكريم " فيه شفاء للناس " حيث ان هناك عناصر غذائية فى عسل النحل تعمل على تنشيط جهاز المناعة وتقوم بدور المضادات الحيوية ضد الميكروبات ويساعد على الوقاية من أمراض كثيرة والعلاج منها كالكوليسترول والقلب وأمراض الشرايين والمفاصل الروماتيزمية ، وأجريت دراسة علمية فى روسيا على نحالين يعملون فى مزارع النحل فثبت أنهم لا يمكن أن يصابوا بأمراض الروماتويد لأنه يتغذون على عسل النحل كما أن طبيعة عملهم تجعلهم يتعرضون للدغ النحل الذى يشفى الأجزاء المصابة بمرض الروماتيزم فى جسم الإنسان .

كما أن مرض الروماتيزم فى الولايات المتحدة الأمريكية لجأوا الى علاجه بوضع أيديهم داخل خلايا النحل ليهاجم عليها ويلدغها ، واستمرار لدغ المناطق المصابة بالروماتويد يشفيها بعد عدة جلسات .

وأثبتت دراسة أخرى على النحالين فى روسيا أن معدل أعمارهم يصل الى مائة وثلاثين عاما لأنهم يكتسبون مناعة من غذائهم على عسل النحل تساعد على الوقاية من الأمراض وتطيل أعمارهم .

فى نفس العدد من الأهرام نشرت مقالة بعنوان " ماذا نأكل فى القرن القادم " للسيدة جيهان مصطفى تناولت النشويات والخضراوات والفاكهة ما لها وما عليها .

فى الربع الأخير من القرن العشرين اختلف مفهوم التغذية فى العالم أجمع وأصبح الإنسان يهتم أكثر بنوعية الأطعمة التى يتناولها فلا بد أن توفر له الطاقة والحيوية اللازمة ليستطيع القيام بدوره فى المجتمع سواء فى مجال العمل الذى أصبح يتطلب المزيد من الجهد ، أو فى محيط الأسر ، وهى تشكل أعباء من نوع آخر . وبدأنا نسمع صيحات تنادى بالرشاقة ومحاربة السمنة .

كما أن كثير من خبراء التغذية بدأوا ينبهون على خطورة الأنماط الغذائية التى انتشرت منذ سنوات وهى عبارة عن الوجبات السريعة والمياه الغازية واللحوم المصنعة . ولا شك أن كل أسرة تود أن تعرف ماذا تأكل للحفاظ على صحة أبنائها وما هو النظام الغذائى الملائم ونحن على أعتاب قرن جديد . د . شفيقة ناصر أستاذة الصحة العامة والتغذية بكلية طب القاهرة وعضو المجالس القومية المتخصصة تجيب عن هذه التساؤلات:

نقول د . شفيقة : فى النصف الأول من هذا القرن كان الإنسان يعتمد فى وجباته الى حد كبير على اللحوم ولكن حدث بعد ذلك تغير كلى فى مفهوم التغذية السليمة بعد أن أوضحت الدراسات العلمية خطورة تناول اللحوم والدهون على صحة الإنسان ، والاتجاه الجديد يقضى بالاعتماد على النشويات المركبة بنسبة ٦٥% كمصدر للسعرات الحرارية والطاقة مع تجنب السكريات والدهون خاصة الحيوانية .

وبدأت أيضا تتأكد أهمية تناول الخضراوات والفاكهة بكثرة ويطلق عليها مصادر الأغذية الحيوية يجب ألا تخلو منها أى وجبة . وهى تحتوى على الأملاح والمعادن التى يحتاجها الجسم مثل الحديد والكالسيوم والزنك والمغنسيوم والفيتامينات مثل أ ، ب ، هـ والكاروتينات . وقد اكتشف العلماء أن هذه الفيتامينات تقوم بدور مضادات الأكسدة التى تحدث نتيجة العمليات الكيميائية التى تحدث داخل الجسم فتخرج جزيئات نشيطة إذا لم يتم التخلص منها بمضادات الأكسدة فأنها تساعد على تكون الأورام والجلطات الدموية . ومن هنا ظهر الدور الخطير الذى تلعبه الخضراوات والفاكهة لحماية صحة الإنسان .

تجيب د . شفيقة : من مميزات الخضراوات والفاكهة أنه تحتوى على قدر كبير من الألياف التى تشعرك بالشبع دون الإصابة بالسمنة لأنها تعتبر مصدرا قليلا للطاقة . وفى الحقيقة أن إنسان العصر القادم سيقبل احتياجه للطاقة نظرا لانخفاض معدل المجهود العضلى وقلة الحركة فالرجل كان يحتاج حوالى ٣٠٠ سعر يوميا . أما الآن فقد انخفض هذا الاحتياج الى ٢٥٠٠ سعر فقط أما المرأة فقد قل احتياجها الى السعرات من ٢٢٠٠ سعر



الى حوالى ١٨٠٠ سعر يوميا . كيف يمكن أن يحصل إنسان القرن القادم على الطاقة اللازمة من الغذاء دون الإصابة بالسمنة ؟

توضح د . شفيقة ناصر : لابد أن يعتمد الإنسان فى القرن القادم على المواد النشوية بنسبة ٦٠% مع كميات كبيرة من الفاكهة والخضراوات والمواد البروتينية خاصة غير الحيوانية مثل البقول ومنتجات الألبان . أما المواد الدهنية فلا بد أن يكون مصدرها الزيوت النباتية مثل الذرة والزيوت مع تجنب السمن النباتى لأنه ضار بالصحة نظرا لاحتوائه على دهون مشبعة فأهم ميزة للزيوت أنها مشبعة فلا تسبب أضرار . أما عندما تتحول الى سمنة تفقد هذه الميزة . وقد ثبت من الأبحاث التى أجريت على الأشخاص الذين يعتمدون على الزيوت النباتية فى طهى الطعام انخفاض معدل الإصابة بأمراض القلب والكوليسترول . كما لابد من تناول البصل والثوم بكثرة لمكافحة هذه الأمراض ولكن دون تحمير أى بطريقة الطهى نى فى نى .

النشويات إذا لم تضاف لها الدهون لا تسبب السمنة ، كما أنه يفضل الاعتماد على الحبوب الكاملة والخبز الأسمر والردة وهى من أهم العناصر التى تحافظ على صحة الإنسان .

نعتد فى حياتنا العصرية كثيرا على الوجبات الجاهزة والسريعة ، كيف يمكن تجنب أضرارها ؟

كلما تناولت المركبات النباتية السامة وخطورتها على الصحة العامة للإنسان والحيوان أجد أمامى فى البقوليات والآن أقرأ أن تناول الفئران لوجبة من الفاصوليا السوداء تسبب لها الموت فى خلال ٤-٥ أيام كما أن تناول الفاصوليا الكلوية تسبب غثيان ونقص فى الوزن وإسهال فى الإنسان ووفاء فى الفئران والسمن . السبب هو احتوائها على بروتينات أو جليكوبروتينات تسمى الهيماجلوتينات أو اللكتينات وهى من أهم مضادات التغذية . من فضل الله سبحانه وتعالى أن هذه السموم تتكسر وتهدم خلال عمليات الطهى وإنبات البذور ومن ثم لا تمثل مشكلة حقيقية . مرة أخرى أجد بذور البقوليات تحتوى على سموم عصبية يطلق عليها اللاثروجينات وهى عبارة عن بعض الأحماض الأمينية الحرة مع ثنائى ببتيد الجلوتاميل وهى تسبب المرض العصبى اللاثرين فى الإنسان والخيول وغيرها من الحيوانات . مرة أخرى أشير الى الأحماض الأمينية السامة . لذلك فإن تناول الإنسان لأغذية تحتوى على بذور البسلة " لاثيرس ساتيفس " يضر الجهاز العصبى المركزى من خلال إحداث خلل فى تمثيل حامض الجلوتاميك وهو المادة الناقلة للإثارة العصبية ومن ثم تحدث التشنجات وقد يحدث تصلب أو شلل فى العضلات وقد يحدث تشوهات فى الهيكل العظمى . المهم أن نقع البذور فى الماء والطهى تزيل معظم هذه السموم .

لقد تناولت الأحماض الأمينية السامة في الفصل الأول من الباب السادس من هذا الكتاب . في هذا المقام أضيف أنه يوجد القليل من هذه الأحماض التي يصل عددها الى ما يقرب من ٧٠٠ مركب طبيعي لها تأثيرات سامة وتضاد التغذية . أضيف أيضا أن السام من الأحماض الأمينية يوجد في صورة حرة في العديد من النباتات ولكنه لا يعتبر من المكونات الطبيعية للبروتينات . هناك ما يعرف بالأمينات الحيوية التي تحدث التسمم عندما توجد بتركيزات عالية وهي تنتج من جراء فقد مجموعة كربوكسيل من الحامض الأميني المقابل ومنها السيروتونين والهستامين والتيراتين . بعض هذه الأحماض يرتبط بفساد الغذاء وسلامته وهي تتخذ كدليل للكشف عن فساد الغذاء . هذه الأمينات الحيوية ذات فوائد طبية دوائية كبيرة إذا أخذ بالتركيزات المناسبة فهي تنظم وظيفة الأحماض النووية وعملية تخليق البروتين وتنظيم ضغط الدم وغيرها . إذا كانت التركيزات عالية غير مناسبة أكثر من الحدود المسموح بها تسبب حالات تسمم غذائي كما هو الحال مع الهستامين وتسمم سمك الأسقميري وما يعرف بتسمم الجبن بواسطة الثيرانين .

لقد أجرى في معمل تحليل عينات غذائية للكشف عن الأمينات الحيوية باستخدام جهاز الكروماتوجرافى السائلى فائق المقدرة HPLC تحت إشراف الزميل العزيز أ.د. نبيل المجدوب الأستاذ بقسم العلوم الغذائية والألبان ومدير وحدة بحوث الثروة الميكروبية بالكلية في رسالة ماجستير لأحد تلامذته ولم أكن أعرف الغرض حتى إعداد هذا الكتاب وقد جعلنى هذا الموضوع على قناعة من أن المبيدات ليست هى المواد الكيميائية التى تمثل خطورة عند وجود مخلفاتها فى الغذاء فهى الأمينات الحيوية التى توجد طبيعيا فى الخضر والفاكهة وكل غذاء فاسد وأتصور ما يمكن أن يحدث للغلبة جامعى القمامة وهؤلاء المساكين الذين يبحثون عما يشبعون به بطونهم الخاوية من قمامة وسموم ناهيك عن الحيوانات التى تأكل هذه الملوثات ثم تعود إلينا فى حلقة أو سلسلة لا نهائية ونحن نهاية المعاناة منها . لأول مرة أعرف أن التغيرات التى تحدث للأمينات الحيوية فى الغذاء يعبر عنها بمعامل الأمينات الحيوية وتكون الجودة مقبولة فى حالة الأغذية البحرية إذا كان المعامل ذات قيمة أقل من واحد ويكون الحد الأدنى من الجودة مع المعامل أكبر من واحد وأقل من عشرة وتكون غير مقبولة مع المعامل أعلى من عشرة .

إذا تكلمنا عن النترات نقول أنها غير مسرطنة ولكنها عندما تختزل الى نترات يتفاعل مع الأمينات الموجودة فى الأغذية ليكون نيتروز أمينات وهى الكارثة المسببة للسرطان حيث يحصل الإنسان على ٩٤% من النترات من الأغذية خاصة الخضراوات والتي قد تكون محتوية على مستويات عالية حتى ٣٠٠٠ جزء فى المليون ( كرنب - كرفس - خيار - فجل - بنجر - سبانخ - قنبيط ...) للأسف الشديد تضاف النترات

والنترت إلى الغذاء كمواد حافظة من التلف ولا يوجد بديل فعال حتى الآن . النترات بحالتها لا تسبب التسمم حيث أن حد التناول اليومي المقبول يصل إلى ٥ ملجم نترات صوديوم لكل كيلوجرام من وزن الجسم . النترت تسبب مرض سيثموجلوبينيميا وتنتشر مع الأطفال الرضع الذين يشربون مياه الآبار المحتوية على تركيزات عالية من النترات أو يأكلون خضراوات غنية في النترات مثل السبانخ والبنجر وفيها يتغير لون الطفل إلى اللون الأزرق ويحدث انخفاض في ضغط الدم وزيادة معدل ضربات القلب وصعوبة في التنفس مع تركيز الميثموجلوبين في الدم حوالي ٦-٧% . تختلف محتويات الأغذية من النترات وقد وضعت تقسيمات لذلك . حيث أن الماء من مصادر التلوث بالنترات فقد وضعت حدود تناول قصوى يومية مثل ١٠ جزء في المليون ( أمريكا ) . من النادر أن تصل جرعات النترات اليومية إلى الحد السام على الإنسان . تخزين الأغذية النباتية يؤدي إلى اختزال النترات إلى نترت . عمليات الطهي والتصنيع للخضراوات خاصة البطاطس وغيرها يؤدي إلى خفض مستوى النترات بشكل واضح ومحسوس .

يا للغرابة لو عرف الإنسان مصادر النيتروز أمينات التي يتعرض لها لاتخذ الاحتياطات التي تعينه وتحميه من أضرارها ونخص بالذكر دخان السجائر ، صالونات السيارات الجديدة ، مواد التجميل ، البيرة ، الخمور ، وغيرها من المنتجات الحيوانية والنباتية . ألا توجد أمامنا الآن مأساة الكثير من الصغار والشبان وهم يستنشقون دخان السجائر المخلوط بالحشيش وهما نباتان ناهيك عن البانجو وغير ذلك من النباتات القاتلة .

حتى تكتمل الصورة ولو أنني لن أخوض كثيرا فيما يطلق عليه المواد السامة التي توجد في الأغذية وتعمل على تثبيط نشاط بعض الأنزيمات الحيوية الهامة كما في النباتات البقولية حيث تثبط أنزيمات البرويتيز المحللة للبروتينات مثل التربسين والكيমوترسين حيث تنتج أحماض أمينية ضارة مثل الميثونين . هذا الوضع يتكرر في أغذية أخرى غير بقولية مثل البطاطس والأرز واللفت والخس . على كل حال فإن الطهي يتلف هذه المواد المثبطة ولو أن البعض يقاوم هذا الفعل . بعض أنواع الفاصوليا تثبيط أنزيم البلازمين الضروري لتكوين إيفيرين المسئول عن تجلط الدم وفي البطاطس مواد تمنع تكوين الكالكدين إلى تساعد في تكوين الأجسام المضادة وفي السورجم وغيره مواد تثبيط الأنزيمات المحللة للنشا . لقد أثار اهتمامي وجود مواد تعمل على تثبيط نشاط أنزيم الأسيتايل كولين استريز الضروري لنقل الرسائل والإشارات عبر الجهاز العصبي مع رسول كيميائي كما في الاسبرجس والبروكلي والجزر والفجل والقرع العسلي والفراولة والطماطم وخاصة البطاطس ... أي ان هذه المواد تعمل كما في المبيدات الفوسفورية العضوية ... هناك المواد التي تثبط امتصاص المعادن في الأغذية ونخص بالذكر حامض الفنيك ( سكر بسيط

مرتبط بعدد من حمض الفوسفوريك ) وهو تركيب مخليبي وهو غير مرغوب في الغذاء ومن ثم يتخلص منه كليا أو جزئيا خلال عمليات تصنيع الغذاء . هناك كذلك حمض الأكساليك والاكسالات وهو شديد الارتباط بالكالسيوم ولا بد أن يكون هناك تناول متوازن لهذه المواد تجنباً لحدوث الأضرار خاصة ما يتعلق منها ببطء نمو العظام وتكوين الحصوات في الكلى .

لا يتصور أن أنهى هذا الموضوع دون الإشارة الى عيش الغراب فقد قرأت أن الإنتاج العالمى يصل الى ١,٢ مليون طن سنويا نصفها من النوع أجاريكس بيسبورس . العيد من الأنواع سامة بسبب احتوائها على سموم بروتوبلازمية ومنها توكسينات الأمانيتا ومنها الفاليودين والفاليون والألفا أمانثين وأشدها سمية البيتا أمانيتين . هناك أربعة أنواع من سموم عيش الغراب الأولى تسبب تحلل الخلايا وأضرار بالكبد والكلى وقد تسبب الوفاة (أمانيتين - جيرومترين) . الثانية تؤثر على الجهاز العصبى المركزى اللا إرادى ( كوبرين - موسكارين ) ، الثالثة تؤثر على الجهاز العصبى المركزى ( حمض الايبوتينيك - بسلوسبين ) والرابعة تسبب اضطرابات معوية .

إذا تكلمنا عن بعض المكونات الغذائية الضارة أشير الى الدهون السامة والسكريات غير القابلة للهضم والأحماض الأمينية ومضادات الفيتامينات .

### قائمة المراجع

- عبده السيد شحاته (١٩٩٩) - أمراض ناتجة عن الغذاء - المكتبة الأكاديمية - مصر .
- زيدان هندى عبد الحميد (١٩٩٩) - التسمم الغذائى والملوثات الكيميائية - الدار العربية للنشر والتوزيع - مصر



## المدخل الثالث

# بعض الدراسات الصيدلانية والتوكسيكولوجية للنباتات الفعالة بيولوجيا ضد الآفات

## مقدمة :

بعد أن انتهيت من المدخل الثاني أفاض الله سبحانه وتعالى بفضله الكريم خلال زيارتي لمكتبة كلية الصيدلة جامعة القاهرة ببعض الدراسات الهامة التي توضح للقارئ الكريم الفعل الصيدلاني والتوكسيكولوجي لبعض النباتات ذات الأهمية في مكافحة الآفات . كذلك وجدت بعض الدراسات التي ألفت الضوء عن تأثير الملوثات البيئية كالمبيدات والإشعاع وغيرها على المكونات النباتية وسوف أضع ملخصات هذه الدراسات كما هي :

## الدراسة الأولى : " دراسات فارماكولوجية لبعض النباتات الفعالة ضد الآفات :

للحصول على درجة الماجستير في العلوم الصيدلانية للسيد / محمد عبد العاطي رابع تحت إشراف أ.د. محمد سيد حفاوى ، أ.د. سيادة الكاشورى والدكتور عمر رشوان عام ٢٠٠٠ من كلية الصيدلة جامعة القاهرة .

## ١- التصنيف

لقد تم إجراء هذه الدراسة على تسع نباتات ينتمون للعائلات : المركبة وقد اختير منها ( أرتميزيا مونوسبيرما ، أرتميزيا جودিকা ، أرتميزيا هربا - أشيليا فراجرانتيسيميا ، تناسيتم سانتولينويدز ) والعائلة الشفوية وقد اختير منها الريحان الأمريكانى والعائلة النجيلية وقد اختير منها نبات حشيشة الليمون ونبات السترونيلا .

## ٢- مسح كيميائى أولى

أوضحت نتائج المسح الكيميائى الأولى أن جميع النباتات المشتملة عليها هذه الدراسة كانت تحتوى كربوهيدرات و/أو جليكوزيدات ، عفصيات ، فلافونيدات ، ستيرولات و/أو تربينات ثلاثية الى جانب احتوائها جميعا على زيوت طيارة . كما وجد عدم احتوائها على اى من الجليكوزيدات المقوية للقلب أو جليكوزيدات الأنثراكينون . بينما كانت الصابونينات موجودة فى نبات الأرتميزيا مونوسبيرما وقليل منها فى نبات التناسيتم سانتولينويدز فقط . بينما تواجد أشباه القلويدات بكميات ضئيلة فى نبات الأشيليا فراجرانتيسيميا فقط .

## ٣- الاستخلاص المتتابع

تم إجراء استخلاص متتابع للنباتات محل الدراسة باستخدام الإثير البترولي ، الكلورفورم ، خلات الإيثيل ، الكحول ٧٠% ، الماء وتم تعيين نسب المستخلصات بالنسبة للنباتات وكانت كالتالي : فى نبات الأرتيميزيا مونوسبيرما كانت النسبة كالتالى ٤,٦٥ ، ١٠,٥ ، ٣,٨ ، ٨,٢٥ ، ٢٠,١ بالترتيب . وفى نبات الأرتيميزيا جودیکا كانت النسب كالاتى : ٣,٠٩ ، ٨,٤١ ، ٣,٠٤ ، ٨,٢٣ ، ١٨,١٤ بالترتيب . وفى نبات الأرتيميزيا هربا - ألبا كانت النسبة ٢,٦٧ ، ٧,٣٣ ، ١,٩٣ ، ١١,٦٧ ، ١٣,٨ بالترتيب . وفى نبات الأشيليا فراجرانتيسميا كانت النسب كالاتى ٢,١٥ ، ٨,٥ ، ٠,٨٥ ، ٣,٧٥ ، ١٢,٣ بالترتيب . وفى نبات التناسيتم سانتولينويدز كانت النسب كالاتى ٣,٨٥ ، ٦,٦ ، ٠,٨٥ ، ٧,٢ ، ١٧,٤ بالترتيب . وفى نبات الريحان البلدى كانت النسب ٤,٧ ، ٢,١٥ ، ٦,١ ، ١٢,٦٥ بالترتيب . وفى الريحان الأمريكانى كانت النسب كالاتى ٣,٧٥ ، ٣,٠٥ ، ١,٢ ، ١,٤٥ ، ١٤,٢ بالترتيب . وفى نبات حشيشه الليمون كانت النسب كالاتى ٢,٤٣ ، ٢,٠ ، ٠,٣٦ ، ٥,١٤ ، ٨,٤ بالترتيب . بينما كانت النسب فى نبات السترونيلا كالاتى : ٤,٩٣ ، ٤,١٤ ، ١,٥٧ ، ٢,٦٤ ، ١٣,٠٧ بالترتيب .

## ٤- استكشاف محتويات الزيوت الطيارة

تم تعيين الخواص الفيزيائية للزيوت الطيارة فى النباتات التسعة محل الدراسة . كما تم عمل تحليل بواسطة كروماتوجرافيا الغاز مقرون بتحليل الكتلة . وقد أوضح ذلك أن الزيت الطيار فى نبات الأرتيميزيا مونوسبيرما يحتوى على ألفا - باينين ، بيتا ، باينين ، ليمونين ، باراسيمين وحمض هيكسا ديكانويك كمكونات رئيسية . أما زيت نبات الأرتيميزيا جودیکا كان يحتوى على كامفور ، بيريتون ، ترانس إيثيل سينيئات وإيثيل بنتانويك كمكونات رئيسية . أما بالنسبة لزيت نبات الأرتيميزيا هربا - ألبا احتوى لى ٨,١ - سينيول ، سيس - خلات القربينيل ، ٤ - ميثيل - ٣ - هيبتين - ٢ - أون وترانس بينوكارفيول . أما زيت نبات الأشيليا فراجرانتيسميا فقد احتوى على ألفا وبيتا ثيوجون ، أرتيميزيا كيتون وكحول السانتولينا كمكونات رئيسية . أما زيت نبات التناسيتم سانتولينويدز والذي أجرى لأول مرة التعرف على محتوياته حسب المسح المرجعى المتاح على ثيمول ، كرفاكروول ، وبارا - سيمين ، أما زيت الريحان البلدى فقد احتوى على ميثيل شافيكول (إستراجول) ، ٨,١ - سينيول وبيتا - كاربوفالين . وبالنسبة لزيت الريحان الأمريكى قد احتوى على لينالول ، كامفور ، ٤,١ - سيتول ، ٤ - تريينيول ، ايوجينول وبيتا - جيرجينيول كمكونات أساسية . أما زيت نبات حشيشة الليمون فقد احتوى على سيترال - أ ، سترال - ب ، ألفا - ميرسين ،

لينالول وجيرانيلول بينما احتوى زيت نبات الستيرونيلا فقد احتوى لى سترال - أ ، سيترال - ب ، بيتا - ميرسين ، =جيرانيلول وألفا وبيتا - فيتيفون .

##### ٥- دراسة بيولوجية للزيوت الطيارة وخلصات النباتات المختلفة

تم عمل دراسة بيولوجية للزيوت الطيارة وخلصات النباتات فى المذيبات المختلفة على يرقات الناموس ، يرقات دودة القطن ، الذبابة المنزلية والجرذان البيضاء بالإضافة الى دراسة تأثير الزيوت الطيارة على البكتريا .

##### ٥-١- التأثير البيولوجى على يرقات الناموس ( كيولكس بيبنز )

أوضحت الدراسة أن الزيوت الطيارة لها تأثير ملموس كقاتلة ليرقات الناموس . وكان زيت نبات التناسيتم سانتولينويدز أكثر الزيوت تأثيرا ، تلاه الأرتيميزيا مونوسبيرما ، فالريحان البلدى ، فالريحان الأمريكانى ، فالسترونيلا ، فارتيميزيا هربا - ألبا أشيليا فراجرانتيسيما ، أرتيميزيا جودىكا ثم زيت حشيشة الليمون .

أما بالنسبة للخلصات المختلفة ، كان خلاصات الإثير البترولى الأكثر إبادة ليرقات الناموس ربما لوجود الزيوت الطيارة فى خلاصات الإثير البترولى وقد كانت خلاصة نبات التناسيتم سانتولينويدز فى الإثير البترولى الأكثر تأثيرا .

أما بالنسبة لخلصات الكلورفورم فكانت أقل تأثيرا من خلاصات الإثير البترولى وقد كانت خلاصة نبات الأشيليا فراجرانتيسيما الأكثر فاعلية .

ولقد أظهرت مستخلصات خلاص الإيثيل والكحول ٧٠% والماء تأثيرا ضعيفا . بينما كانت مستخلصات الاسيتون لنبات التناسيتم سانتولينويدز والأشيليا فراجرانتيسيما وأرتيميزيا مونوسبيرما الأقوى تأثيرا من باقى النباتات محل الدراسة .

##### ٥-٢- التأثير البيولوجى على دودة ورق القطن ( سبودوبتيرا ليتورالس )

كان الزيت الطيار لنبات التناسيتم سانتولينويدز الأقوى كقاتل ليرقات دودة القطن . وبالنسبة لمستخلصات الإثير البترولى كان أيضا نبات التناسيتم سانتولينويدز هو الأكثر فاعلية . وبالنسبة لمستخلصات الكلورفورم كان مستخلصا نباتى السترونيلا وارتيميزيا مونوسبيرما كانا لهما فاعلية عالية . بينما كان مستخلصى خلاص الإيثيل لنبات الأرتيميزيا مونوسبيرما والأرتيميزيا جودىكا ذوا تأثير متوسط على دودة ورق القطن بينما كان مستخلصا الكحول ٧٠% للنباتين السابقين ذو تأثير ضعيف . كما كان مستخلص نبات الأرتيميزيا مونوسبيرما فى الماء هو المستخلص الوحيد ذو الفاعلية من بين باقى

المستخلصات في الماء . وعلى الجانب الآخر كان مستخلصا نباتي الأشيليا والتناسيتم سانتولينويدز في الاسيتون لهما تأثير واضح على يرقات دودة ورق القطن .

### ٥-٣- التأثير البيولوجي على الذبابة المنزلية ( موسكا دومستيكا لينية )

كان زيتى نبات التناسيتم سانتولينويدز والريحان هما الأكثر فاعلية ضد الذبابة المنزلية . بينما كانتا خلاصتى التناسيتم سانتولينويدز والسترونيلا فى الإثير البترولى وخلاصتى الاشيليا فراجرانتيما والسترونيلا فى الكلورفورم وخلاصتى الارتميزيا مونوسبيرما والسترونيلا فى خلات الإيثيل ذوى فاعلية معقولة ضد الذبابة المنزلية . ولكن كانت الخلاصات فى الكحول ٧٠% والماء ذوا فاعلية ضعيفة . بينما كانت خلاصات الاسيتون للتناسيتم سانتولينويدز والاشيليا فراجرانتيما والارتميزيا مونوسبيرما والارتميزيا جوديكا والريحان البلدى لهم فاعلية بالنسبة لباقي خلاصات الاسيتون للنباتات الأخرى .

### ٥-٤- التأثير البيولوجي على الجرذان البيضاء ( مس مسكيولس )

كان زيتى نبات التناسيتم سانتولينويدز والارتميزيا جوديكا هما الأقوى فى قتل الجرذان البيضاء . وأيضا كانت خلاصات الأثير البترولى والكلوروفورم وولات الإيثيل لنفس النباتين السابقين الأكثر فاعلية بينما كانت الخلاصات فى الكحول ٧٠% والماء دون تأثير يذكر على الجرذان البيضاء . أما بالنسبة لخلاصات النباتات فى الأسيتون كان التناسيتم سانتولينويدز والسترونيلا والارتميزيا جوديكا ذوى فاعلية ضد الجرذان البيضاء .

### ٥-٥- التأثير البيولوجي للزيوت الطيارة على نوعى البكتريا (باسينس سبتليس وإيشيرشيا كولاي )

أظهرت الدراسة أن الزيوت الطيارة محل الدراسة لها تأثير على كلا نوعى البكتريا المذكورين بينما كان زيت الريحان البلدى ليس له تأثير على نوعى البكتريا محل الدراسة وأيضا كان زيت نبات الارتميزيا جوديكا مؤثرا على الباسليس سبتليس فقط .

### ٦- استكشاف محتويات خلاصة الأثير البترولى لنبات التناسيتم سانتولينويدز

أظهرت خلاصة الأثير البترولى وجود مواد ستيروولية و/أو تربينات ثلاثية بالإضافة الى وجود استرات و/أو لاكتونات .

تم فصل والتعرف على ٤ مركبات S1 , S2 , S3 , S4 وكان المركب S1 عبارة عن حمض دهنى متفرع وهو ( ٤-إيثيل - تراى - أكونتا - ١- أول ) والذى فصل لأول مرة من نبات التناسيتم سانتولينويدز . أما S2 فكان " ثيمول " أما المركبين S3 , S4 فكانا يتبعان اللكتونات السسكوتيربينية وتم التعرف عليهم كالاتى بالترتيب :



" ٣- بيتا - هيدروكسي - ١- أوكسو - ٧- ألفا - ١١- بيتا إتش - جيرماكرا - ٤- زد - ١٠ (١٤) - دابين - ١٢ ، ٦ ألفا - أوليد " .

" ١- ألفا - ٣- بيتا - داي هيدروكسي - ٧- ألفا - ١١- بيتا إتش - جيرماكرا - ٤- زد - ١٠ (١٤) دابين - ١٢ ، ٦ ألفا - أوليد " .

٧- استكشاف الفلثونيدات في نبات التناسيم سانتولينويدز

تم فصل مركبين تم تسميتهما F1 , F2 ولقد تم التعرف على مركب F2 على كونه "أورينتيس" ( ٥ ، ٧ ، ٣ ، ٤ - تتراهيدروكسي فلافون ٨- سي - بيتا - دي جلوكوبيرانوسيد ) والذي فصل لأول مرة من خلاصة خلاص الإيثيل لنبات التناسيم سانتولينويدز .

٨- استكشاف الفلثونيدات لنبات الأرتميزيا مونوسبيرما

تم فصل فلثونيد أجليكون FA1 من خلاصة الكلوروفورم لنبات الأرتميزيا مونوسبيرما وتم التعرف على كونه " كريسيانيول " بينما تم فصل اثنين فلثونيدات جليكوسيدية من خلاصة خلاص الإيثيل للنبات نفسه وهم FG1 , FG2 والذين تم التعرف عليهما على أنهما " ايزورامنتين - ٥- أوه - بيتا - دي - جلوكوبيرانوسيد " و " ابيجينين - ٥- أوه - بيتا - دي - جلوكوبيرانوسيد " بالترتيب والآخر تم فصله لأول مرة من نبات الأرتميزيا مونوسبيرما .

٩- الدراسة البيولوجية للمواد المفصولة

تم تجربة المواد المفصولة على الأربع أجناس السابقة الذكر في الدراسة البيولوجية وهم يرقات الناموس ، يرقات دودة القطن ، الذبابة المنزلية والجرذان البيضاء . أظهرت التجارب المبدئية أن المركبين S1 , F2 المفصولين من نبات التناسيم سانتولينويدز والفلثونيدات FA1 , FG1 , FG2 ، المفصولين من نبات الأرتميزيا مونوسبيرما لهم تأثير ضعيف على الأجناس السابقة الذكر بينما كانت المركبات S2 , S3 , S4 المفصولة من خلاصة الاثير البترولي لنبات التناسيم سانتولينويدز ذات فاعلية عالية كالآتي :

١- المركبات S2 , S3 , S4 كان لهم قيمة أقل في التركيز الكافي لقتل ٥٠% من يرقات الناموس مقارنة بالرسمثرين .

٢- أظهر المركبين S3 , S4 أن التركيز الكافي لقتل ٥٠% من يرقات دودة القطن أقل من الديكاميثرين بينما كان الثيمول S2 له نفس التركيز الكافي لقتل ٥٠% من اليرقات .

٣- المركبات S2 , S3 , S4 كان لهم تقريبا نفس التركيز الكافى لقتل ٥٠% من الذباب المنزلى مقارنا بالرسمثرين .

٤- المركبات S3 , S4 كان لهما تأثير قوى كقاتل الجرذان البيضاء . أى أن التركيز الكافى لقتل ٥٠% من الجرذان كان صغيرا مقارنا بالفينفايرت بينما كان الثيمول S2 أقل كفاءة من المركبات الأخرى .

ومن السابق يتضح أن نبات التناسيتم سانتولينويدز الغنى بلاكثونات السسكويتربين له تأثير قوى كمبيد للآفات . كما يوصى بعمل دراسات لتحديد كونه قاتل للديدان أو الطفيليات أو الفطريات ... الخ أم لا . كما يوصى بزراعة هذا النبات الى جانب المياه الراكة والمستنقعات للتخلص من الناموس والذباب الى جانب زراعته على حواف الحقول وخاصة القطن ليمنع هجوم ديدان ورق القطن والجرذان . هذا الى جانب المحاولة لعمل مستحضر من الخلاصات والزيت الطيار لهذا النبات لإبادة الآفات المختلفة .

الدراسة الثانية : " التأثيرات البيوكيميائية لبعض المواد الطبيعية من النباتات على تمثيل الليبيدات فى حيوانات التجارب "

السيدة منال فؤاد اسماعيل للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية "كيمياء حيوية" تحت إشراف أ.د. محمد حمدي ، د. محمد جاد بكلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ١٩٩٧ . يهدف هذا البحث الى دراسة التأثير الوقائى لبعض الإضافات الغذائية الطبيعية ( بكتين - ثوم - جنسنج ) وأيضا عقار الجيمفيبروزيل على مستوى الكولسترول فى دم الأرانب .

ولإجراء هذه الدراسة فقد تم رفع مستوى كولسترول الدم تجريبيا عن طريق تغذية الأرانب بغذاء غنى بالكولسترول بنسبة ٢% لمدة ٢٨ يوما وتم تصنيف الأرانب المحسنة بها ارتفاع فى كولسترول الدم الى خمس مجموعات : مجموعة واحدة من المجموعات لم تلق أية معالجة واعتبرت بمثابة مجموعة ضابطة والمجموعات الثلاثة الأخرى تمت تغذيتها بغذاء غنى بالكولسترول بالإضافة الى إما ١٠% بكتين أو ٢% ثوم طازج أو ٢% خلاصة جذور نبات الجنسنج أما المجموعة الخامسة فقد تم علاجها بعقار الجيمفيبروزيل ١٣٥ مجم / كجم من وزن الجسم كجرعة يومية عن طريق الفم أثناء الغذاء الغنى بالكولسترول .

ولدراسة تأثير هذه الإضافات الغذائية على أيض الدهون فقد تم قياس مستوى الجلسريدات الثلاثية والكولسترول الكلى ومحتوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة والعالية الكثافة من الكولسترول فى مصل الأرانب بعد صيامها . بالإضافة الى ذلك ، فقد تم

أخذ عينات من الدم بعد ١٠ دقائق من حقن الأرانب بجرعة مقدارها ٢٠٠ وحدة دولية / كجم من وزن الجسم من الهيبارين وذلك لقياس النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد الحقن بالهيبارين . ولقد تم قياس مستوى المألونديالدهيد فى بلازما الأرانب كمؤشر لتقييم مستوى الأكسدة الفوقية للدهون وكذلك نشاط إنزيم السوبرأوكسيد ديسميوتاز فى كرات الدم الحمراء ولقد تم عمل فحص هستوباثولوجى لقطاعات من نسيج الشريان الأورطى للأرانب فى جميع المجموعات .

أظهرت نتائج الدراسة أن تغذية الأرانب بغذاء غنى بالكولسترول قد أحدثت زيادة معنوية فى مستوى الكولسترول الكلى وكذلك فى محتوى الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة ولكن لم يطرأ أى تغيير معنوى على مستوى الجلسريدات الثلاثية فى مصل الدم . ولقد كانت الزيادة فى مستوى الكولسترول لليبوبروتينات المنخفضة الكثافة مصحوبة بزيادة فى النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد الحقن بالهيبارين الذين يساعدوا فى أيض الليبوبروتينات بتحويلها من ليبوبروتينات شديدة الانخفاض فى الكثافة الى ليبوبروتينات منخفضة الكثافة مروراً بحالة متوسطة فى الكثافة .

كشفت الدراسة أيضاً عن تزايد معنوى فى مستوى المألونديالدهيد فى البلازما ومع ذلك لم يطرأ على نشاط إنزيم السوبرأوكسيد ديسميوتاز فى كرات الدم الحمراء تغييراً ملحوظاً نتيجة تغذية الأرانب بغذاء غنى بالكولسترول . يمكن تفسير زيادة مستوى المألونديالدهيد فى البلازما على أساس أن ارتفاع الكولسترول فى الدم يؤدى الى ارتفاع فى مستوى المألونديالدهيد فى البلازما .

ولقد أسفر الفحص الهستوباثولوجى لأورطى الأرانب عن أن الغذاء الغنى بالكولسترول قد أحدث تغيرات فى جدار الأورطى أدت الى تعصد الوعاء الدموى وظهور العديد من الصفحات التعصدية به مع حدوث تلف فى طبقة البطانة الوعائية وبروز للعضلات الملساء خلال الصفحات المتكونة .

ولقد نجح البكتين المضاف الى الغذاء بالكولسترول فى تخفيض مستوى الكولسترول الكلى ومحتوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة من الكولسترول وربما يرجع ذلك الى زيادة فى التخلص من الأحماض المرارية من الأمعاء مما يؤدى الى تحويل مزيد من الكولسترول لتعويض الفاقد من هذه الأحماض وكذلك فإن البكتين قد يعمل على عرقلة امتصاص الكولسترول من الأمعاء ولقد وجد أن إضافة البكتين الى الغذاء الغنى بالكولسترول لم يؤثر على النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد الحقن بالهيبارين وكذلك مستوى المألونديالدهيد فى البلازما ونشاط إنزيم السوبرأوكسيدديسميواز فى كرات الدم الحمراء . وبالفحص الهستوباثولوجى لقطاعات الأورطى للأرانب وجد أن التغذية

بالبكتين أدت الى بعض التحسن فى طبقات الشريان الأورطى بالمقارنة بما أحدثته التغذية بالكولسترول وحده وكان التلف فى طبقة البطانة الوعائية طفيفا مع زيادة قليلة فى سماك الطبقة التالية لها مصحوبة بفقدان الترتيب الطبيعى لطبقات جدار الوعاء الدموى .

وبخصوص تأثير إضافة الثوم الطازج الى الغذاء الغنى بالكولسترول فإنه قد أحدث نقصا معنويا فى مستوى الكولسترول الكلى ومستوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة من الكولسترول ويمكن أن يعزى ذلك الى مادتي الأليسين والداى اللاليل داي سلفيد فى الثوم - كلتا هما مكونات تحتوى على الكبريت - الأليسين يثبط تخليق الكولسترول وذلك عن طريق اتحاد الأليسين مع مجموعة SH - التى تعتبر الجزء الفعال وظيفيا فى بعض الإنزيمات التى تساعد على تخليق الكولسترول كما أن الداى اللاليل داي سلفيد له القدرة على أكسدة NADPH المشارك فى تصنيع الأحماض الدهنية وبالتالي يقل مستواها فى الدم .

ومن ناحية أخرى فإن إضافة الثوم للغذاء الغنى بالكولسترول لم يحدث أى تغيير فى النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد حقن الهيبارين . والجدير بالذكر هو قدرة الثوم على إعادة مستوى المالونديالدهيد المرتفع فى البلازما الى مستواه الطبيعى مما يشير الى أن الثوم له تأثير مضاد للأكسدة وقد يرجع ذلك الى تأثير الأليسين على إزالة جذور الهيدروكسيل الحرة . ولقد دلت الدراسة الهستوباثولوجية لشريان الأورطى على أن إضافة الثوم الى الغذاء الغنى بالكولسترول نتج عنه درجة أقل من التدهور بداخل الصفحات الدهنية المتكونة إذا ما قورنت بالمجموعة الضابطة المصابة بارتفاع كولسترول الدم .

وبخصوص تأثير إضافة خلاصة جذور الجنسنج الى الغذاء فلقد أظهرت النتائج فشل الجنسنج فى تخفيض مستوى دهون الدم أو تثبيط الأكسدة الفوقية للدهون . كما بينت نتائج الهستوباثولوجيا عدم تحسين التعصد الأورطى الناتج عن التغذية بغذاء غنى بالكولسترول .

وعلى العكس ، فإن العلاج بعقار الجيمفيبرول أثناء التغذية بغذاء غنى بالكولسترول أدى الى انخفاض معنوى فى مستوى الكولسترول الكلى وفى محتوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة من الكولسترول ولقد تمت مناقشة هذه النتائج على أساس افتراض آليتان لهذا التأثير ، الأولى تفترض تثبيط التصنيع الكبدى لليبوبروتينات شديدة الانخفاض فى الكثافة بينما تشير الآلية الثانية الى زيادة فى تخليص الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة بواسطة الكبد بزيادة عدد المستقبلات الكبدية لليبوبروتينات المنخفضة الكثافة . ومع ذلك لم يتأثر أى من النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد حقن



الهيبارين ولا مستوى الماوندالدهيد في البلازما باستخدام عقار الجيمفيبروزيل . ولقد أظهر الفحص الهستوباثولوجي لشريان الأورطى أن العلاج بالجيمفيبروزيل عمل على حماية طبقات الأورطى من التأثير المدمر الناتج من زيادة الكولسترول في الدم .

الدراسة الثالثة : " دراسة عقاقيرية وبيولوجية لبعض النباتات المصرية التى لها تأثير مضاد للالتهاب "

للسيدة / أميرة أحمد كمال الدين من كلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ٢٠٠٠ تحت إشراف المرحوم أ.د. محمد سعد الدين كراوية و أ.د. محمد سعيد حفاوى ، أ.د. نجوى محمد عامر . شملت الدراسة خمسة نباتات منتشرة بكثرة ومنزعة في جمهورية مصر العربية وهم :

- ١- نبات الايبوما بلما تا العائلة العلاقية .
- ٢- نبات الأستونيا شولارس العائلة الدفلية .
- ٣- أوراق نبات الساليكس سبسرائا العائلة الصفصافية .
- ٤- أوراق نبات الساليكس تتراسبراما العائلة الصفصافية .
- ٥- أوراق نبات البوبيولس نيجرا العائلة الصفصافية .

شمل العمل تقييم التأثير المضاد للالتهابات لهذه النباتات ثم كشف وفصل وتعريف المواد الفعالة بالإضافة الى تقييم تأثيرهم البيولوجى على بعض وظائف الكلى والكبد وميكانيكية عملهم كذلك تقييم إكلينيكي أولى لأكثر النباتات فاعلية وأكثرهم انتشارا وذلك على بعض المرضى الذين يعانون من قرح الفم الملتهبة وقد شملت الدراسة ما يلى :

أولا : مسح مرجعى يشمل الاستخدامات الطبية لهذه النباتات فى الطب الشعبى وكذلك مكوناتها الكيميائية وفعاليتها البيولوجية المختلفة .

ثانيا : دراسة كيميائية أولية اشتملت على ما يلى :

أ - المسح الكيميائى الأولى للنباتات تحت الدراسة والذي أسفر عن وجود استيرولات غير مشبعة / وتربينات ثلاثية ، مواد كربوهيدراتية / وجليكوزيدات ، عصفيات ، فلافونيدات ، قلوانيات / وقواعد نتروجينية فى كل من النباتات تحت هذه الدراسة . كذلك وجدت المواد الصابونية فقط فى نباتى الأستونيا والايبوما أما الكومارينات والجلوكوزيدات السيانونوجينية فقد وجدت فقط فى نباتات العائلة الصفصافية تحت الدراسة ولكن بنسب قليلة .

ب- تم تحضير الخلاصات المتعاقبة باستخدام المذيبات المختلفة وعينت نسبتهما المثوية وتم إجراء مسح كيميائى لها والذي أسفر عن وجود مواد استيرولية / وتربينات

ثلاثية في خلاصة الاثير البترولي وخلاصة الاثير ، قلوينات / وقواعد نيتروجينية في خلاصة الكلوروفورم والكحول (٥٠%) والصابونيات والكومارينات في الخلاصة الكحولية (٥٠%) الفلافونيدات والعصفيات في الخلاصة الكحولية (٥٠%) والكلورفورمية والكومارينات والجلوكوزيدات السيانونجينية في الخلاصة الكحولية (٥٠%) .

ج- تم تعيين بعض الثوابت الدستورية : الرطوبة - الرماد - الرماد الذي لا يذوب في الحمض ، الألياف الخام في كل النباتات التي شملتها هذه الدراسة حيث تعتبر هذه الثوابت طريقة للتعرف على هذه النباتات .

#### ثالثا : دراسة التأثير المضاد للالتهاب

تم دراسة التأثير المضاد للالتهاب لبعض الخلاصات المتتابعة باستعمال مادة الكراجينان في إحداث الالتهاب وذلك على فئران التجارب وقد أسفرت عن أن النباتات تحت الدراسة تتمتع بتأثير مضاد للالتهاب ذو دلالة إحصائية وذلك في جرعة تعادل (٥٠٠ مجم / كجم) من وزن الفأر حيث يمكن ترتيبها تنازليا على النحو التالي مقارنة بمضادات التهاب مشيدة كيميائيا ( الالستونيا ، الايبوما ، أربازون (٥ مجم) ، ساليكس سبسرائا ، الاندوميثاسين (٥ مجم) الساليسين ، البوبيولس نيجرا ، ساليكس تتراسبيرما أو الأربازون (٣٠ مجم) ، الالستونيا الاندوميثاسين (٣٠ مجم) ، الايبوما ، السالكس سبسرائا ، الساليسين ، البوبيولس نيجرا ، ساليكس تتراسبيرما ) .

#### رابعا : دراسة المحتوى الدهني للمستخلص البترواينثري الفعال في الالستونيا سولارس والايبوما بلماتا

أجريت دراسة للمحتوى الدهني لنباتى الالستونيا سولارس والايبوما بلماتا وقد أسفرت النتائج عن وجود المحتوى الدهني بنسبة (١,٩%) ، (٣,٣%) في المستخلص البترواينثري الفعال لنباتى الايبوما والالستونيا على التوالي . أما بالنسبة للجزء الغير قابل للتصبن والأحماض الدهنية فكان وجودهم بالنسبة المئوية التالية ( ٦٠,٦٣% ، ٣٧,٤% ) و ( ٧٣,١٩% ، ٢١,٢% ) الايبوما والالستونيا على التوالي . وقد أسفرت الدراسة الكروماتوجرافية للجزء الغير قابل للتصبن باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة عن وجود البيتااميرين ، بيتاسيتوستيرول والكوليسترول في نبات الالستونيا ووجود الكمبيستيرول في نبات الايبوما فقط وكذلك أسفرت التحليل الكروماتوجرافية بواسطة كروماتوجرافيا الغاز عن وجود المواد الهيدروكربونية بنسبة ( ١٤,٤% ) في الالستونيا وبنسبة ( ٢٠,٧% ) في الايبوما ويمثل الترايكونتان هو أعلى نسبة الهيدروكربونات في الالستونيا ونسبته ( ٨,٧٥٩% ) أما الديكوزان ونسبته ( ٨,٥٧١% ) فيمثل أعلى نسبة

الهيدروكربونات في الاييومما كذلك أسفرت النتائج عن وجود ثلاث تربينات ثلاثية (البتاميرين ، الكولسترول والبتاستوستيرول ونسبتهم الكلية في الالستونيا (٤,٩٣٠%) أما في نبات الاييومما فكانت النسبة المئوية للكامبيسترول (٠,٥٨٢%) فقط .

أما بالنسبة للتحليل الكروماتوجرافي للأحماض الدهنية في صورة الاسترات الميثالية بواسطة كروماتوجرافيا الغاز فقد أوضحت النتائج ما يلي : وجود حمض اللوريك والميرستيك ولينولينك في كلا النباتين ووجود حمض البلميتك والاراشيدك في الالستونيا والاوليك واللينوليك والبيهنيك في الاييومما فقط وذلك بنسبة متفاوتة وقد وجد أن حمض الاراشيدك يمثل أعلى نسبة (٣٤,٢٧٨%) في نبات الالستونيا وكذلك حمض اللينولينك حيث يمثل أعلى نسبة (١٨,٣٨١%) في نبات الاييومما .

خامسا : دراسة للفلافونيدات في المستخلص الهيدروكحولي الفعال لنبات الاييومما بالماتا

أجريت دراسة تفصيلية للمحتوى الفلافونيدى في المستخلص الفعال لنبات الاييومما باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة وقد أظهرت الدراسة وجود ثلاثة مركبات فلافونيدية في نبات الاييومما وهي ( ١- الوتيلين ، ٢- الكوارسيتين -٧- جليوكوسيد ، ٣- الالبجنيين ) وتم فصلها وتنقيتها بواسطة كروماتوجرافيا العامود والكروماتوجرافيا التحضيرية كما تم التعرض عليها بدراسة معدل الانسياب الكروماتوجرافي وأطياف الأشعة فوق البنفسجية في الميثانول وبعد إضافة الكواشف المختلفة . علما بان هذه المواد لم تفصل من قبل من نبات الاييومما بالماتا .

سادسا : دراسة للمواد متعددة السكاكر في المستخلص المائى الفعال لنباتات سالكس

سبسرتا ، سالكس تتراسبرما ، وبوبيولس نيجرا

تم فصل المواد الهلامية من المستخلص المائى الفعال لنباتات سالكس سبسرتا ، سالكس تتراسبرما وبوبيولس نيجرا وكانت نسبة تواجدهم هي ( ٣,٠٢٧% ، ٤,٤٧٦% ، ٢,٣٣٧% ) على التوالي . ثم تم تحليل السكريات الحرة في المواد الهلامية بعد حلمائتها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز ووجد أنها تشتمل على السكريات الحرة التالية ارامينوز بنسبة ( ٢٢,٢٤٥% ، ١٣,٣٣٦% ، ٠,٠٠٢% ) والجلوكوز بنسبة ( ١,٥٠٩% ، ٠,٧٣١% ، ٦,٥٥٠% ) وحمض جلوكوبورونك بنسبة ( ٠,٤٦١% ، ٠,٨٠٦% ، ٠,٢٠٩% ) وذلك في نباتات سالكس سبسرتا ، سالكس تتراسبرما ، وبوبيولس نيجرا على التوالي . أما الزيولوز فقد وجد في نباتى سالكس سبسراتا والساليكس تراسبرما بنسبة ( ١,٤٤٢% ، ١,٥٦٧% ) على التوالي . والمانوز والجالاكتوز وجدوا فقط في البوبيولس نيجرا بنسبة ( ٢٨,٤٤٠% ، ١٢,٥٢٦% ) على التوالي . علما بأن هذه أول دراسة منشورة تشمل تحضير وتحليل المواد متعددة السكاكر من هذه النباتات .

### سابعا : دراسة المركبات الفينولية فى المستخلص الهيدروكحولى الفعال لنبات السالكس سبىرتا

أسفر الكشف الكروماتوجرافى بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة فى المستخلصات الفعالة عن وجود الجلوکوسيد الفينولى السالسين فى السالكس سبىرتا وكذلك وجد فلافون الليتولين والروتين والكوارستين . ويعتبر السالسين هو أهم جليكوزيد فينولى فى السالكس سبىرتا وذلك لأهميته الفارماكولوجية كمضاد للالتهاب وكذلك قد تم التقدير الكمى لمادة السالسين فى الجرعة الفعالة لنبات السالكس سبىراتا . وقد أسفرت النتائج عن تواجدها بنسبة ( ٢,٢ % ) .

### ثامنا : دراسة السمية للمستخلص الهيدروكحولى الفعال لنباتى الساليس سبىراتا

أظهرت دراسة السمية بعد تعاطى المستخلص الهيدروكحولى الفعال لنبات الساليس عن طريق الفم على فئران التجارب أنها آمنة حتى ٤ جم / كيلوجرام من وزن الفأر وقد أظهرت الدراسة أن الجرعة التى تتسبب فى موت ٥٠% من فئران التجارب تعادل ١٠,٢٥٠ جم / كجم من وزن الفأر . وتوضح النتائج أمان الجرعة الفعالة لنبات السالكس.

### تاسعا : دراسة تأثير الخلاصة الفعالة لنباتى السالكس سبىراتا على كل من وظائف الكلى والكبد

أثبتت الدراسة التأثير الأمن لهذه الخلاصة حيث أنها لم تسبب أى تأثير سلبى على وظائف الكلى والكبد بالإضافة أنه وجد فى بعض النتائج تأثيرها الفعال فى نقص نسبة ALT , (AST) .

### عاشرا : دراسة أكلينيكية أولية للخلاصة الفعالة الآمنة لنبات السالكس سبىراتا ومادة السالسين

تم تحضير المستخلص الفعال لنبات السالكس سبىراتا وكذلك مادة الساليسين كلا على حدة فى صورة مضمضة وغسول للفم وذلك لدراسة تأثيرهما المضاد للالتهاب على بعض المرضى الذين يعانون من قرح الفم الملتهبة المزمنة . وقد أثبتت النتائج الإحصائية أن هذه المستحضرات أدت الى خفض حجم القرح وشدة الألم والاحمرار وهذا يرجع الى حد كبير الى وجود الجليكوزيدات الفينولية الفعالة بالإضافة الى وجود بعض الفلافونويدات التى تعضد من هذا التأثير .



## الدراسة الرابعة : " تأثير الملوثات على بعض النباتات الطبية "

السيدة / فاطمة عبد المجيد محمود هاشم للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الصيدلانية من كلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ١٩٩٤ تحت إشراف أ.د. جمال الدين مهران ، أ.د. مصطفى صالح ، أ.د. هيميا موتاوى ، أ.د. ماجدة فتحى .

أصبحت قضية تلوث البيئة من القضايا الحديثة التى تواجه البشرية فى أيامنا هذه . فعلى الصعيد المحلى تواجه الزراعة المصرية مشكلة التلوث سواء فى التربة أو فى مياه الشرب أو تلوث الهواء . وحيث أن النباتات هى أكثر الكائنات الحية تأثرا بالملوثات فإن الكثير من تأثير الملوثات على النباتات أصبح معروفا .

وقد لوحظت هذه التأثيرات فى الحقول أو فى التجارب المعملية عن طريق تعريض النباتات لتركيزات مختلفة من الملوثات . وقد أظهرت النباتات نتائج متضاربة وترجع هذا التضارب الى استعمال طرق تلوث مختلفة أو الاختلاف فى تطبيق التجارب وهذا قد يؤثر فى درجة امتصاص المؤثر وتحولاته داخل النبات .

ويهدف هذا العمل الى دراسة التأثيرات المختلفة لبعض الملوثات على كل من النعناع الفلفلى ( العائلة الشفوية ) والديجتاليزا لاناتا ( العائلة الشخصية ) فصيلة حشيشة الخنازير أو الأطرماله والبادنجان الرومى ( العائلة الباذنجية ) . وقد عوملت هذه النباتات ببعض الملوثات المختلفة مثل الرصاص والكبريت وحمض الهيدروكلوريك باستعمال ثلاث تركيزات مختلفة من كل منهم وهى فى حالة الرصاص والكبريتات ٠,٥ ، ١,٠ ، ١,٥ مللى مكافئ وفى حالة الهيدروكلوريك ٠,١٣ ، ٠,٢٦ ، ١,٦ ملجم / متر مربع من النبات المزروع لمدة عشرة أيام متتالية . كما استعمل غبار الأسمنت بتركيز ٧,٥ جم / متر مربع كل أسبوع ولمدة ثمانية أسابيع متتالية واستعمل أيضا غبار الحجر الجيرى ٢,٥ جم / متر مربع كل أسبوع مدة ثمانية أسابيع . وقد عوملت النباتات بكل من الرصاص والكبريت وحمض الهيدروكلوريك قبل موعد التزهير بحوالى خمسة عشر أو عشرون يوما . أما معاملات غبار الأسمنت والحجر الجيرى فكانت قبل موعد التزهير بحوالى شهرين . وقد تم أخذ العينات من هذه النباتات بعد الانتهاء من تلوثها بحوالى أسبوع .

## ١- تأثير الملوثات على النعناع الفلفلى

## ١-١- تأثير الملوثات على الشكل الخارجى لنبات النعناع الفلفلى

أ - قللت معاملات التلوث بالرصاص والكبريتات وغبار الأسمنت من معدل النمو لنبات النعناع الفلفلى .

ب- ظهرت بقع صفراء خالية من اللون الأخضر ( الكلوروفيل ) على أوراق النعناع الفلفلى الملوث بالرصاص .

ج- أوراق النعناع الملوث بالكبريتات وغبار الأسمنت ظهرت بها تمزقات فى الأنسجة أما المعاملة بحمض الهيدروكلوريك فقد أدت الى حروق بنية اللون فى قمم الأوراق وحروقها .

د - أدى التلوث بالرصاص والكبريتات وحمض الهيدروكلوريك الى إطالة فترة ما قبل التزهير وفى حالة التركيز العالى للتلوث لم تزهـر بناتات النعناع الفلفلى نهائيا .

#### ١-٢- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق النعناع الفلفلى

أ - لم تظهر اى اختلافات فى المقطع العرضى لأوراق نبات النعناع الملوث فى المناطق الغير مصابة عن مثيلاتها فى النباتات السليمة .

ب- ظهرت الثغور فى السطح السفلى لأوراق النعناع الفلفلى ذات فتحات أضيق من مثيلاتها فى النباتات السليمة فى حالات التلوث بالرصاص والكبريتات وغبار الأسمنت .

#### ١-٣- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق النعناع الفلفلى

أ - أدى التركيز المتوسط من الرصاص الى زيادة كمية الكلورفيل بينما أدى التركيز العالى الى تناقص فى المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق نبات النعناع الفلفلى مقارنة بالنباتات الى لم تعامل .

ب- أدى التلوث بالكبريتات الى زيادة المحتوى الكلى للكلورفيل فى البداية ثم بدأ يتناقص حتى وصل الى المستوى العادى فى النباتات الغير مصابة .

ج- أدى استعمال حمض الهيدروكلوريك بتركيز عالى الى تقليل المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق النعناع الفلفلى .

د - أدت المعاملة بغبار الأسمنت الى نقص كبير فى المحتوى الكلى للكلورفيل فى الوقت الذى أدت المعاملة بالجير الى نقص متوسط فى المحتوى الكلى للكلورفيل .

#### ١-٤- تراكم الملوثات فى أوراق النعناع الفلفلى

١- تراكمت ملوثات الرصاص فى أوراق النعناع الفلفلى لتصل الى أعلى تركيز لها فى الوقت الذى نقص تراكم ملوثات الرصاص فى التربة .

٢- تراكمت كل من فى الكبريتات والكلوريدات فى الأوراق ثم تناقصت بالتدرج .

#### ١-٥- تأثير الملوثات على نسبة الزيوت الطيارة في أوراق النعناع الفلفلى

أ - أدت المعاملة العالية من الرصاص الى انخفاض نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى .

ب- أدت معاملة الكبريتات الى زيادة نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع فى البداية ثم تناقصت تلك النسبة بعد ذلك .

ج - لم تؤدى معاملة حمض الهيدروكلوريك الى تأثيرات واضحة على نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى .

د - بمعاملة النعناع الفلفلى بكل من غبار الأسمنت أو الجير كل على حدة انخفضت نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى .

#### ١-٦- تأثير الملوثات على نسب تركيز المركبات المختلفة للزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى

• أوضحت دراسة كروماتوجرافيا الغاز السائل للزيت الطيار لأوراق النعناع الفلفلى أن معاملات كلا من الرصاص والكبريتات والجير والأسمنت أدت الى انخفاض نسبة المنتون ( المركب الرئيسى ) . أما المعاملة بحمض الهيدروكلوريك فقد أدت الى انخفاض نسبة المنتون والأيزومنتون .

• زادت نسبة منتوفيران فى النباتات الملوثة بالرصاص والكبريتات والأسمنت والجير .

#### ١-٧- فصل مركب تكون فى أوراق النعناع الفلفلى تحت تأثير الملوثات

أ - أمكن فصل مركب من خلاصة أوراق النعناع الفلفلى الملوثة لم يثبت وجوده فى النبات السليم الذى لم يتعرض للتلوث .

ب- تم التعرف على هذا المركب من مطياف الكتلة والتردد النووى المغناطيسى وهو حمض ميتاهيدروكسى سيناميك أو حمض ميتاكيوماريك ك٩ يد ٨ أ٣ .

#### ١-٨- تأثير نبات النعناع الملوث على إرتداد البكتريا المطفرة

ثبت أن أوراق نبات النعناع الملوث لها تأثير أكبر من الأوراق الغير ملوثة فى إبطال مفعول المطفرة ومنع إرتداد البكتريا الى أصلها .

## ٢- تأثير الملوثات على نبات الديجيتاليزالاناتا

### ٢-١- تأثير الملوثات على الشكل الخارجى لنبات الديجيتاليزالاناتا

أ - ظهرت نقط صفراء خالية من الكلوروفيل على السطح العلوى أو العلوى والسفلى لأوراق نبات الديجيتاليزالاناتا الملوثة بالرصاص أما النباتات الملوثة بالكبريتات والأسمت فقد ظهرت على أوراقها حفر غائرة على كل من السطحين العلوى والسفلى .

ب- ظهرت حروق بنية اللون على حروف وقمم أوراق النباتات الملوثة بحمض الهيدروكلوريك .

ج - لم يظهر الحجر الجيرى أى أعراض للإصابة فى الشكل الخارجى .

### ٢-٢- تأثير الملوثات على التركيب الدقيق لأوراق نبات الديجيتاليزالاناتا

أ - لم تظهر أى اختلافات فى طبقات خلايا المقطع العرضى لأوراق نبات الديجيتاليزالاناتا فى المناطق غير المصابة للنباتات الملوثة عنها فى النباتات السليمة .

ب- ظهرت الثغور فى النباتات الملوثة بالرصاص والكبريتات والأسمت ضيقة الفتحات عن مثيلاتها فى النباتات الغير ملوثة .

### ٢-٣- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للكلورفيل لأوراق نبات الديجيتاليزالاناتا

انخفض المحتوى الكلى للكلورفيل فى النباتات الملوثة بكل من الرصاص والكبريتات وحمض الهيدروكلوريد وغباء الأسمت والحجر الجيرى .

### ٢-٤- تراكم الملوثات فى أوراق نبات الديجيتاليزالاناتا

أ - تراكم عنصر الرصاص فى أوراق نبات الملوثة بالرصاص وكان تراكمه فى التربة أكثر منه فى حالة نبات النعناع الفلفلى :

ب- زاد تركيز الكبريتات فى أوراق نبات الديجيتاليزالانات الملوثة بالكبريتات ولكن سرعان ما وصل الى التركيز العادى .

ج - تراكم الكلوريد فى أوراق نبات الديجيتاليزالاناتا وبدأ فى الانخفاض تدريجيا .

### ٢-٥- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب الموجودة فى

أوراق نبات الديجيتاليزالاناتا



أ - انخفض المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب فى حالة التلوث بالرصاص (٠,٥ و ١ مللى مكافىء) بينما زاد المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب فى حالة ١,٥ مللى مكافىء من الرصاص أولا ثم بعد ذلك أخذت فى الانخفاض .

ب- انخفض المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب فى أوراق نبات الديجيتاليز لاناتا الملوثة بالكبريتات وحمض الهيدروكلوريك وغبار الأسمنت والحجر الجيرى.

٢-٦- تأثير الملوثات على نوعية وكمية الجليكوسيدات المقوية للقلب الموجودة فى أوراق نبات الديجيتاليز لاناتا

أ - كان لاناتوسيدج هو السائد فى النباتات الملوثة بالرصاص والكبريتات (٠,٥ و ١ مللى مكافىء) بينما ظهر لاناتوسيد ب فى النباتات الملوثة بـ ١,٥ مللى مكافىء رصاص وكبريتات .

ب- كان لاناتوسيد ب هو السائد فى النباتات بـ حمض الهيدروكلوريك وبزيادة تركيزه بدأ يظهر لاناتوسيد ج .

ج - ساد لاناتوسيد ب و ج فى أوراق النباتات الملوثة بغبار الأسمنت بينما كان لاناتوسيد أ هو السائد فى النباتات الملوثة بغبار الحجر الجيرى .

٢-٧- فصل مركبان من خلاصة أوراق الديجيتاليز لاناتا الملوثة

تم تحليل مطياف الكتلة والتردد النووى المغناطيسى لكل منهما وكان الوزن الجزيئى للأول ٢٨٨ وتركيبه ك١٦ يد١٦ أ٥ والوزن الجزيئى للثانى ٣٠٤ وتركيبه ك١٥ يد١٢ ٧١ .

٢-٨- تأثير أوراق نبات الديجيتاليز على عضلة القلب

ثبت أن أوراق نبات الديجيتاليز الغير معاملة بالملوثات لها تأثير أقوى من النباتات الملوثة على عضلة القلب .

٣- تأثير الملوثات على نبات الباذنجان الرومى

٣-١- تأثير الملوثات على الشكل الخارجى لنبات الباذنجان

أ - لا يستجيب نبات الباذنجان لمعظم الملوثات مثل الرصاص وحمض الهيدروكلوريك ولكنه حساس بعض الشيء للتلوث بالكبريتات .

ب- ظهرت مناطق صفراء برونزية على كل من سطحى أوراق النباتات الملوثة بالتركيز العالى للكبريتات ثم تحدث تمزقات فى الأنسجة .

ج - قاوم نبات الباذنجان هذه الإصابات وسرعان ما أختفت هذه التمزقات والبقع الصفراء من الأوراق قبل ظهور الثمار .

د - انخفض النمو الخضرى لأوراق نبات الباذنجان كما انخفض معدل نمو الأوراق والوزن الطازج والجاف .

### ٣-٢- تأثير الملوثات على التركيب الدقيق لأوراق نبات الباذنجان

أ - لم تظهر أى تغيرات جوهريّة فى المقطع العرضى فى الأجزاء الغير مصابة لأوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات بينما ظهرت الخلايا فى المناطق المصابة جافة ومنكمشة عن مثيلتها فى الأوراق الغير ملوثة .

ب- ظهرت الثغور بفتحات ضيقة فى السطح السفلى لأوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات فى المناطق الغير مصابة ولكنها كانت مغلقة فى المناطق المصابة .

### ٣-٣- تأثير التلوث بالكبريتات على المحتوى الكلى للكلوروفيل فى نبات الباذنجان

أ - انخفض المحتوى الكلى للكلوروفيل فى أوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات ثم زاد هذا المحتوى بعد ذلك .

### ٣-٤- تراكم الرصاص فى ثمار الباذنجان الملوثة بالرصاص

أ - تراكم عنصر الرصاص فى ثمار الباذنجان مما جعله غير صالح للأكل .

ب- تراكم أيضا عنصر الرصاص فى التربة المزروع بها الباذنجان الملوثة بالرصاص .

### ٤-٤- تأثير التلوث بالكبريتات على المحتوى الكلى للجليكو ألكالويدز لأوراق نبات الباذنجان

زاد المحتوى الكلى للجليكو ألكالويدز فى أوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات.

الدراسة الخامسة : " مخلفات المبيدات والمعادن الثقيلة والإشعاع فى النباتات الطبية والعطرية وبعض التحضيرات العشبية فى السوق المصرية :

للدكتور / نوهير حسن مرسى من كلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ٢٠٠٠ تحت إشراف أ.د. مروان شبانة ، أ.د. السيد على أبو طبل ، أ.د. نور الدين أمين محمد . فى دراسة عن التلوث الغذائى . تم تجميع أربعون عينة من النباتات الطبية والعطرية والتوابل والأعشاب الطبية المتداولة فى السوق المصرى .

١- تم عمل تحليل كروماتوجرافى كمى ونوعى لكل من المبيدات الكلورينية والفوسفورية باستخدام جهاز كروماتوجرافيا الغاز .

٢- تم قياس بعض العناصر وهى : الزنك ، الحديد ، النحاس ، المنجنيز ، الرصاص والكاديوم باستخدام جهاز الامتصاص الذرى .

٣- تم تقدير محتوى عنصر ( السيزيوم ١٣٤ / ١٣٧ ) المشع فى العينات المعنية بالدراسة وذلك باستخدام جهاز محلل ذو قناة طاقة وحيدة .

تم تقسيم العينات المختارة تبعا للجزء المستخدم لها الى سبع مجموعات وهى : الثمرة ، الأوراق ، الأزهار ، البذور ، جذور ( ريزومات ) ، مستحضرات عشبية وكل تلك المجموعات قد أجرى عليها عمليات التحليل الثلاثة السابقة .

## الجزء الأول

### أ - تقدير المتبقى من المبيدات الكلورينية والفوسفورية

#### ١- مجموعة الثمار

احتوت الكراوية والكرفس على نسب عالية من داي ميثوات بينما كان بنسبة منخفضة وفى حدود المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) فى الكسبرة ، واليانسون ، الخلة الشيطاني ، الكمون والخلة البلدى ولم يتواجد فى كل من البقدونس والفلفل الأسود .

احتواء هذه المجموعة من مثيل البريميوفوس والملايثون كان ما بين نسبة منخفضة أو غير متواجدة

احتوت الكراوية ، اليانسون ، الشمر ، الكسبرة ، الشبت ، الفلفل الأسود ، الخلة البلدى والخلة الشيطاني على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) من البروفينوفوس بينما احتوى الكمون والكرفس والبقدونس على نسب منخفضة .

احتوت الكراوية ، اليانسون ، الشمر ، الكسبرة ، الفلفل الأسود ، الخلة الشيطاني على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) من سداسى الكلور بينما خلا الكمون ، والشبت والبقدونس من هذا المبيد .

كان احتواء اللنديين فى هذه المجموعة بنسب أقل بكثير من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) وهذا يبين الاستخدام السابق لهذا المبيد .

تواجد الالدرين وثنائى الالدرين فى اليانسون فقط بنسبة أعلى قليلا من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) وكان الالدرين متواجد فى الخلة الشيطاني فقط فى مستوى أعلى قليلا

من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) . بينما احتوت بعض العينات على نسب منخفضة من كل هذين المبيدين والبعض الآخر خلا منهما .

احتوت الكراوية ، اليانسون ، الشبث ، الخلة البلدى والخلة الشيطاني على نسب عالية من ثمانى الكلور واييوكسيده والكلوردان بينما احتوى الشمر والفلفل الأسود على نسب عالية من الكلوردان ( ٠,٠٥ مجم / كجم ) .

احتوت مجموعة الثمار على DDT ومشتقاته ولكن بنسبة أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) .

## ٢- مجموعة الأوراق

احتوى البردقوش ، الداتورا سترامونيوم ، البلادونا والسنامكى على نسب عالية من داي الميثوات أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) . بينما احتوت الديجيتاليس لاناتا والشاي على نسبة أقل من المسموح به .

احتوت البلادونا ، السنامكى والديجيتاليس لاناتا على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) من مثيل البروفينوفوس بينما احتوى البردقوش والداتورا سترامونيوم على نسب منخفضة ولم يتواجد فى الشاي .

احتوى الشاي على نسبة أعلى قليلا من الملايثون بينما كان فى نسب أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) فى البلادونا وكان بنسب منخفضة فى الداتورا سترامونيوم والبردقوش . تواجد البروفينوفوس فى الديجيتاليس لاناتا فقط .

احتوت الديجيتاليس لاناتا ، الداتورا سترامونيوم والبلادونا على نسب عالية من سداسى الكلور أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) بينما كان سداسى الكلور بنسب منخفضة فى باقى هذه المجموعة .

احتوى البردقوش ، الداتورا سترامونيوم بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) من اللدين بينما كان بنسبة منخفضة فى السنامكى والديجيتاليس لاناتا والبلادونا ولم يحتوى الشاي على هذا المبيد .

احتوى الشاي على نسبة قليلة جدا من ثمانى الكلور واييوكسيده بينما كان بنسبة عالية فى البردقوش ، والسنامكى ، الداتورا سترامونيوم والبلادونا وبنسبة منخفضة فى الديجيتاليس لاناتا .



احتوت الداتورا سترامونيوم والبلادونا على الالدرين والديلدرين بنسبة عالية بينما احتوت السنامكى والبردقوش على نسب منخفضة ، أما فى الديجيتالس لاناتا والشاى فلم يتواجد .

لم يحتوى البردقوش والشاى على الكلوردان بينما احتوت السنامكى ، الديجيتاليس لاناتا ، الداتورا سترامونيوم والبلادونا على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم). احتوت السنامكى والبلادونا على نسب عالية من الالدرين بينما كان بنسب منخفضة فى الديجيتاليس لاناتا ، الداتورا سترامونيوم والبردقوش .

جميع النسب المتواجدة من DDT ومشتقاته فى مجموعة الأوراق كانت أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) .

### ٣- مجموعة الأزهار

احتوى البابونج ، الكركدية والتيليو على نسبة أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) من ثنائى الميثوات ، بينما كان بنسبة قليلة فى القرطم .

احتوى الكركدية ، القرطم والتيليو على نسبة عالية من مثيل البريموفوس ( ٠,٢ مجم / كجم ) بينما كان بنسبة قليلة فى البابونج وغير متواجد فى القرنفل .

احتوت كل هذه المجموعة على نسب أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) من الملاثيون .

لم يحتوى البابونج ، الكركدية ، والقرطم على البروفينوفوس بينما كان بنسبة عالية فى القرنفل والتيليو .

تواجد سداسى الكلور فى كل هذه المجموعة بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) .

تواجد اللندين فى كل هذه المجموعة بنسب أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) تواجد ثمانى الكلور وايوكسيده بنسب عالية فى القرنفل والكركدية بينما احتوى البابونج والقرطم على نسب أقل من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) .

احتوى القرطم والتيليو على نسبة عالية من الالدرين وثنائى الالدرين بينما احتوى البابونج والكركدية على نسب أقل من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) وقد خلا القرنفل من هذا المبيد .

تواجد الكلوردان فى التيليو بنسبة أقل من المسموح به ( ٠,٠٥ مجم / كجم ) بينما كانت بنسبة عالية فى البابونج ، القرنفل ، الكركدية ، والقرطم .

تواجد الاندريين فى القرنفل فقط بنسبة أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) وكان بنسب قليلة فى باقى المجموعة .

تواجد DDT ومشتقاته فى كل هذه المجموعة ولكن بنسب أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) .

#### ٤- مجموعة البذور

احتوت حبة البركة على نسبة قليلة من ثنائى الميثوات ولم يتواجد فى كل من الحلبة والسسم .

تواجد ميثيل البريموفوس فى السسم بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) بينما احتوت حبة البركة على نسب قليلة ولم يتواجد فى الحلبة .

احتوت الحلبة والسسم على نسب أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) من الملاثيون بينما لم تحتوى حبة البركة على هذا المبيد .

كان البروفينوفوس بنسبة عالية فى الحلبة بينما كان بنسبة قليلة فى حبة البركة ولم يتواجد فى السسم .

احتوت الحلبة وحبة البركة على تركيزات أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) من سداسى الكلور بينما كان بنسبة قليلة فى السسم .

لم تحتوى حبة البركة والسسم على اللندين بينما كان بنسب أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) فى الحلبة .

وجد ثمانى الكلور وايوكسيده بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) فى كل من الحلبة وحبة البركة بينما كان بنسبة قليلة فى السسم .

كان الالدرين وثنائى الالدرين بنسبة عالية فى حبة البركة والحلبة بينما كان بنسبة قليلة فى السسم .

تواجد الكلوردان بنسبة أعلى من المسموح به ( ٠,٠٥ مجم / كجم ) فى هذه المجموعة .

تواجد الاندريين بنسبة قليلة فى حبة البركة والسسم ولم يتواجد فى الحلبة .

احتوت هذه المجموعة على DDT ومشتقاته ولكن بنسب أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) .

##### ٥- مجموعة الجذور والريزومات

تواجد ثنائى الميثوات بنسب عالية فى الكركم والراوند ونسبة قليلة فى العرقسوس بينما لم يتواجد الجنزبيل .

احتوى الجنزبيل على مثيل البريميوفوس بنسبة عالية وبنسب أقل من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) فى المغات والراوند بينما لم يتواجد فى الكركم .

تواجد الملاثيون بنسبة عالية فى الكركم والجنزبيل أما المغات والراوند فقد كان احتوائهما من الملاثيون بنسبة أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) ولم يتواجد فى العرقسوس .

تواجد البروفينوفوس بنسبة أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) فى كل من العرقسوس والراوند بينما لم يتواجد فى الجنزبيل ، الكركم والمغات .

احتوى الجنزبيل والراوند على نسبة عالية من سداسى الكلور بينما كان فى العرقسوس والمغات بنسبة أقل من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) ولم يتواجد فى الكركم .  
لم تحتوى هذه المجموعة على اللندين .

احتوى العرقسوس ، الجنزبيل ، المغات والراوند على ثمانى الكلوروايبوكسيده بنسبة اعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) بينما كان بنسبة أقل من المسموح به فى الكركم .

احتوى الجنزبيل على نسبة أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) من الالدرين وثنائى الالدرين بينما كان بنسبة منخفضة فى الكركم ، المغات والراوند .

احتوت هذه المجموعة على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,٠٥ مجم / كجم ) من الكلورادن .

كان الالدرين بنسبة أقل من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) فى الراوند بينما لم يتواجد فى باقى هذه المجموعة .

احتوت هذه المجموعة على نسب أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) من DDT ومشتقاته .

## ٦- مجموعة القلف والأعشاب

تواجد ثنائى الميثوات بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) فى الزعتر وسكران المصرى فيما كان بنسبة قليلة فى القرفة ولم يتواجد فى الحلف بر والنعناع البلدى.

احتوى النعناع البلدى على نسبة أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) من مثيل البريميوفوس بينما كان احتواء السكران المصرى على نسبة فى حدود المسموح به كما احتوت القرفة على نسبة قليلة ولم يتواجد هذا المبيد فى الزعتر .

احتوت القرفة والزعتر على نسب أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) من الملاثيون . ولم يتواجد فى الحلف بر بينما كان بنسب عالية فى السكران المصرى والنعناع البلدى .

لم يتواجد البروفينو فوس فى السكران المصرى والنعناع البلدى بينما كان بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) فى الحلف بر ، القرفة والزعتر .

احتوى الحلف بر ، السكران المصرى والنعناع البلدى على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) من سداسى الكلور بينما احتوت القرفة والزعتر على نسب فى حدود المسموح به .

احتوت هذه المجموعة كلها على مبيد اللندين ولكن بنسب أقل بكثير من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) .

احتوى الحلف بر ، الزعتر والسكران المصرى على نسب أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) من ثمانى الكلوروايبوكسيده بينما احتوى النعناع البلدى على نسبة فى حدود المسموح به وكان بنسبة أقل من المسموح به فى القرفة .

تواجد الالدرين وثنائى الالدرين فى الزعتر ، والسكران المصرى ، النعناع البلدى والحلف بر بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٠٥ مجم / كجم ) بينما احتوى الزعتر على تركيز أقل من المسموح به .

تواجد الالدرين فى النعناع البلدى بنسبة عالية وفى السكران المصرى فى حدود المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) بينما كان بنسب قليلة فى القرفة ، الحلف بر والزعتر .

احتوت هذه المجموعة على DDT ومشتقاته ولكن بنسب أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) .



## ٧- مجموعة المستحضرات العشبية

وجد ثنائى الميثوات فى كل من أعشاب الأمعاء والمهدئة بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) بينما كان بنسبة منخفضة فى أعشاب التخسيس ولم يتواجد فى الأعشاب المضادة للسعال .

تواجد مثيل البيريثيفوس فى أعشاب الأمعاء فقط بينما لم يتواجد فى الأعشاب المهدئة والمضادة للسعال .

تواجد الملاثيون بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) فى أعشاب التخسيس ولم يتواجد فى باقى هذه المجموعة .

تواجد البروفينوفوس فى أعشاب الأمعاء والمضادة للسعال بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٢ مجم / كجم ) بينما لم يتواجد فى الأعشاب المهدئة وأعشاب التخسيس .

احتوت الأعشاب المضادة للسعال وللتخسيس على تركيزات أقل من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) من سداسى الكلور وكانت أعشاب الأمعاء فى حدود المسموح به بينما احتوت الأعشاب المهدئة على نسبة عالية .

تواجد اللندين فى هذه المجموعة بنسب أقل من المسموح به ( ٠,٥ مجم / كجم ) بينما لم يتواجد فى الأعشاب المهدئة .

تواجد ثمانى الكلوروايبوكسيده فى هذه المجموعة بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) .

احتوت أعشاب الأمعاء على الالدرين وثنائى الالدرين بنسبة قليلة بينما فى باقى المجموعة تواجد الالدرين وثنائى الالدرين فى حدود المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) .

تواجد الكلوردان بنسب أعلى من المسموح به ( ٠,٠٥ مجم / كجم ) فى أعشاب الأمعاء المهدئة ، التخسيس وكان بنسبة قليلة فى الأعشاب المضادة للسعال .

احتوت أعشاب الأمعاء على الالدرين بتركيز عالى بينما الثلاثة أعشاب الأخرى كانت تحتوى على نسب أقل من المسموح به ( ٠,١ مجم / كجم ) .

جميع النسب المتواجدة من DDT ومشتقاته فى هذه المجموعة كانت أقل من المسموح به ( ١ مجم / كجم ) .

## الدراسة السادسة : " دراسات بيولوجية عن تأثير بعض النباتات على قواقع البيومفلاريا الكسندرينا "

للسيدة / حنان عبد الخالق صدقي للحصول على درجة ماجستير علوم " لا فقاريات " من كلية العلوم جامعة الزقازيق عام ١٩٩٤ تحت إشراف أ.د. الأحمدي شفيق الهبي ، أ.د. عبدالله محمد ابراهيم ، أ.د. حسين شعيب .

تهدف الدراسة المطلوبة الى تقييم فاعلية ثلاثة نباتات كمبيدات للقواقع من خلال التجارب المعملية . وهذه النباتات الثلاثة هي : اناجالس أرفنسس لاتيڤوليا ( عائلة بريميولاسي ) واجاف لوفانثا ( عائلة الاجافيسي ) وبازيا موريكاتا ( عائلة كينوبودييسي ) . ولقد تم اختبار فاعلية هذه النباتات الثلاثة ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس وليمنيا كايودي . كما تمت دراسة تأثير كل منها على السركاريا والميراسيديا للبلهارسيا المعوية وأيضا بيض قواقع بيومفلاريا الكسندرينا . وتم اختيار نبات اناجالس أرفنس لأجراء مزيد من الدراسات مثل أثر حجم القوقع على فاعلية مستخلص النبات . كما تمت دراسة بعض العوامل شبه الحقلية على فاعلية النباتات ضد القواقع ودراسة تأثير الجرعة تحت المميتة على بقاء القواقع حية وقدرتها على وضع البيض ، وأخيرا تمت دراسة سمية هذه النباتات على فئران التجارب البيضاء .

ويمكن تلخيص نتائج هذا البحث فيما يلي :

١-بأجراء مسح مبدئي على ٤٠ نوعا من النباتات المحلية لاختيار فاعليتها ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا البالغة وجد أن ٢٠% من هذه النباتات ذات فاعلية متوسطة ومن بينها وجد أن ثلاثة نباتات هي الأكثر فاعلية ولهذا تم اختيارها لأجراء مزيد من الدراسة عليها .

٢-بمقارنة فاعلية النباتات الثلاثة موضوع الدراسة ، وجد ان نبات اناجالس أرفنس هو الأكثر فاعلية ضد الثلاثة أنواع من القواقع ، حيث أن تركيزه المميت للقواقع هو ٥٠ جزء في المليون مقارنة بـ ١٠٠ ، ١٦٠ جزء في المليون لنباتى أجاف لوفانثا وبازيا موريكا .

٣-وجد أن قواقع ليمنيا كايودي هي الأكثر حساسية تجاه النباتات الثلاثة بينما قواقع بيومفلاريا الكسندرينا كانت الأكثر تحملا لهذه النباتات .

٤-بمقارنة فاعلية المستخلصات العضوية الكلية للنباتات الثلاثة ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا تبين أن المستخلص البيوتانولي لكل من نبات اناجالس أرفنس وأجاف لوفانثا هما الأكثر فاعلية من المستخلصات الأخرى مثل

مستخلص الميثانول ، الاسيتون والكلوروفورم . بينما فى حالة مستخلصات نبات البازيا موريكاتا تبين أن جميع المستخلصات ليست لها فاعلية ضد القواقع حتى تركيزات تبلغ ٣٠٠ جزء فى المليون .

٥- أظهرت الأعمار المختلفة لقواقع بيو مفلاريا الكسندرينا حساسية متباينة تجاه المسحوق الجاف لنبات اناجالس أرفنسس كما كانت القواقع الصغيرة جدا ( ٢ - ٣ مم ) هى الأكثر حساسية بينما القواقع البالغة ( ١١ - ١٣ مم ) هى الأكثر تحملا والقواقع المسنة ( ١٧ - ١٨ مم ) كانت أقل تحملا للمبيد النباتي .

٦- بمقارنة نبات اناجالس أرفنس الذى تم تجميعه من ثلاثة أماكن مختلفة تمثل ثلاث محافظات منفصلة تبين أن النبات من محافظة القليوبية كان الأكثر فاعلية حيث أن تركيزه المميت ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا كان ٥٠ جزء فى المليون مقارنة بالنبات المجموع من محافظتى الجيزة والشرقية حيث كان التركيز المميت لكل منهما ٥٨ ، ٦٢ جزء فى المليون على التوالى .

٧- أظهرت الأجزاء المختلفة لنبات اناجالس أرفنس فاعلية متباينة ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا ، وكان أكثر الأجزاء فاعلية هى الأوراق بينما أقلها فاعلية هى الجذور .

٨- أظهرت الدراسة أن النباتات الثلاثة ليس لها أى تأثير سام ضد بيض القواقع المختبرة حتى تركيز ٥٠٠ جزء فى المليون . وهذه النباتات تشبه نظائرها من النباتات المعروفة بفاعليتها ضد القواقع فقط دون البيض .

٩- بدراسة تأثير بعض العوامل شبه الحقلية على فاعلية النباتات المستخدمة وجد أن درجة الحرارة العالية عملت على زيادة فاعلية النباتات بدرجة كبيرة بينما كان تركيز حبيبات الطمى حتى ١٠,٠٠٠ جزء فى المليون غير ذى تأثير يذكر على فاعلية النباتات . وبتعرض محلول النباتات لأشعة الشمس لمدة ٦ ساعات زادت قليلا من فاعلية نباتى أجاف لوفانثا وبازيا موريكاتا ، بينما لم يؤثر ذلك على نبات اناجالس أرفنس . ولوحظ أن درجات الاس الهيدروجيني ذات تأثير مختلف على النباتات الثلاثة فقد زادت فاعلية نبات اناجالس أرفنس فى الوسط الحامضى بينما قلت الفاعلية فى الوسط القاعدى ، وقد حدث العكس مع نباتى أجاف لوفانثا وبازيا موريكاتا حيث زادت الفاعلية قليلا فى الوسط القاعدى بينما انخفضت قليلا فى الوسط الحمضى ، وبتخزين محاليل هذه

النباتات لمدد متفاوتة لوحظ فقد فاعليتها بعد ( ١ - ٢ ) أسبوع ويرجع ذلك الى خاصية التحلل البيولوجي لهذه المحاليل .

١٠- أظهرت النباتات الثلاثة تأثيرات مميتة ضد سركاريا وميراسيديا البلهارسيا المعوية ولكن بدرجات متفاوتة ، فقد قتل نبات أناجالسي أرفنسس كل السركاريا والميراسيديا بعد ٤٥ ، ١٥ دقيقة على التوالي عند تركيز ٥٠ جزء في المليون بينما تطلب كل النباتين الآخرين مزيدا من الوقت .

١١- عند تعريض قواقع بيومفلاريا الكسندرينا بصفة مستمرة للتركيزات غير المميتة من النبات لمدة ١٢ أسبوع نتج عنه انخفاض كبير في عدد القواقع الحية ، كما وجد أن القواقع التي تعرضت للتركيز الأعلى ( LC25 ) من نبات أناجالس وأجاف وبازيا أظهرت انخفاضا شديدا في الكثافة العددية حتى ماتت كلها بعد ٩ ، ١٥ ، ١١ أسبوع على التوالي .

١٢- ثبت أن التركيزات غير المميتة للقواقع لها تأثير مهبط على قدرة القواقع على وضع البيض ، وهذا التأثير المهبط اختلفت درجته من نبات لآخر ، وباستعمال التركيزات المختلفة . وكان معدل إنتاج البيض يظهر بعض التذبذبات المرتفعة والمنخفضة . والقواقع التي تعرض لـ ٣٢ جزء في المليون من نبات أناجالس أرفنسس توقفت تماما عن وضع البيض بعد فترة ، بينما استمرت القواقع الغير معرضة للنبات في وضع البيض بمعدلات عالية . أما القواقع التي تعرضت لتركيز ٥٠ جزء في المليون من نبات الاجاف فقد وضعت كمية قليلة جدا من البيض حتى توقفت تماما في الأسبوع الخامس . وأيضا كان معدل التكاثر للقواقع المعرضة للنباتات أقل من معدلها للقواقع غير المعرضة .

١٣- بدراسة تأثير النباتات الثلاثة على فئران التجارب البيضاء ، تبين أن وظائف الكبد ، لكل من فئران المجموعة الضابطة وفئران المجموعة التجريبية لا يوجد بينها أية فروق ذات دلالة إحصائية وأيضا لم توجد فروق في الوزن النسبي للكبد والكلى .

١٤- وبفحص أنسجة الكبد والكلى لكل من المجموعات التجريبية والضابطة لم يوجد بينها أية فروق ذات دلالة مما أكد نتيجة التحليل البيوكيميائي لمصل الدم .

١٥- عند تعيين الجرعة المميتة من النباتات ضد الفئران البيضاء وجد أن الفئران تحملت جرعات عالية جدا من هذه النباتات حيث لم تظهر أية وفيات بين الفئران التي تلقت جرعات تصل الى ٩,٠٠٠ مجم لكل كيلو من وزن الفأر من



نباتات اناجالس ارافنسس واجاف لوفانثا ، ٨,٠٠٠ مجم من نبات بازيا موريكاتا . مما أظهر الأمان التام لاستخدام هذه النباتات ضد القواقع الناقلة للبلهارسيا .

١٦- عند إعطاء الفئران البيضاء جرعات تصل الى ٣٠٠٠ مجم لكل كيلوجرام من وزن الفأر من كل من نباتى اناجالس ارافنس واجاف لوفانثا و ٢٠٠٠ مجم لكل كجرام من وزن الفأر من نبات بازيا موريكاتا لمدة أسبوعين . كانت معدل الأحياء فى نهاية التجربة ٧٠ ، ٨٠ ، ١٠٠ % لكل من الثلاثة نباتات على التوالي .

١٧- توصى نتائج هذه الدراسة بمواصلة البحث فى مجال النباتات البرية لاكتشاف فعاليتها ضد القواقع والآفات الأخرى لانقاذ البيئة من أضرار المبيدات الكيميائية - كما توصى بإجراء مزيد من التجارب حول النباتات الثلاثة المستخدمة فى هذه الدراسة فى البيئة شبه الحقلية لاختيار درجة سميتها الاختيارية ضد القواقع المستهدفة دون غيرها من الأحياء المائية وذلك قبل الشروع فى تطبيقها هى أو غيرها فى الحقل .

الدراسة السابعة : " دراسات عن تأثير بعض مبيدات القواقع من أصل نباتى على النشاطات البيولوجية والفسىولوجية للقواقع الناقلة لمرض البلهارسيا فى مصر "

للسيد / احمد عبد القادر ابراهيم للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى الحيوان من كلية العلوم جامعة القاهرة عام ١٩٩٥ تحت إشراف أ.د. هند ابراهيم الجندى ، أ.د. أمين أبو الحسن ، د. سيد راوى ، د. حجاج على محمد .

تستهدف الدراسة الحالية البحث عن مواد غير تقليدية ومتوفرة فى البيئة يمكن من خلالها الحد أو القضاء على قوعى البيومفلاريا الكسندرينا والبولينس ترنكاتس وهى العائل الوسيط الناقل لمرض البلهارسيا ، وفى الدراسة الحالية أمكن دراسة خلاصة الأجزاء المختلفة لكل من نبات الأقحوان البرتقالى والذى ينتمى الى العائلة المركبة وهو من نباتات الزينة المنتشرة والسهلة الزراعة ونبات الخلطة الشيطانية والذى ينتمى العائلة الخيمية وهو من النباتات التى تنمو طبيعيا فى الحدائق المثمرة وحقول المحاصيل مثل الفول ومقارنة تأثير خلاصة أجزاء النباتين بتأثير كبريتات النحاس وهى من المواد الشائعة الاستخدام فى القضاء على هذه القواقع ، ولقد استهدفت الدراسة ما يلى :

١- دراسة تأثير خلاصة النبات كاملا وفي مرحلة التزهير وكذلك تأثير خلاصة أجزاؤه المختلفة ( جذور - سوق - أوراق - أزهار - بذور ) كل على حدة وكذلك تأثير كبريتات النحاس على كل من :

أ - حياة القوقعين في خلال ٢٤ ساعة والوصول في ذلك الى أنسب الجرعات التي يمكن استخدامها من أى من هذه المواد وذلك من خلال خطوط السمية والتي تمثل العلاقة بين التركيزات ومعدل الوفيات .

ب- حياة القوقعين اللذين تم انتاجهما من بيض القواقع السابق تعريضها لجرعات صغيرة (LC<sub>0</sub>) من المواد المستخدمة وذلك لإلقاء الضوء على التغير المناعى لهذه القواقع عند التعرض للمواد السامة وتأثير ذلك على الأجيال الجديدة التي تنتج من هذه القواقع .

٢- دراسة تأثير المواد المستخدمة بجرعات صغيرة (LC<sub>0</sub>) لمدة أربع أسابيع على كل من :

أ - معدل الموت بالتراكم للقواقع بعد التعرض المتوالى لمدة ٤ أسابيع .

ب- معدل وضع البيض للقواقع بعد التعرض المتوالى لمدة ٤ أسابيع .

٣- دراسة تأثير الجرعات المنخفضة (LC<sub>0</sub>) على بعض الأنشطة الفسيولوجية للقوقعين واشتمل ذلك على دراسة المحتوى البروتينى - المحتوى الدهنى - الألبومين - الجلوبيولين وكذلك نشاط أنزيمى الترانس أمينيز (GOT , GPT) .

ولقد وضح من الدراسة نقاط عدة أهمها ما يلى :

أولا : اختبار تأثير خلاصة النباتين المستخدمين أو أجزاؤها وكبريتات النحاس خلال فترة تعريض ٢٤ ساعة اتضح الآتى :

أ - أظهر قوقع البولينس ترنكاتس حساسية عالية لتأثير خلاصة نباتى الأفحوان البرتقالى والخلة الشيطانى وأجزاؤها وكذلك لكبريتات النحاس بالمقارنة بقوقع اليومفلاريا الكسندرينا حيث كان التركيز اللازم لقتل ٩٠% من قواقع اليومفلاريا هو ٢٤٨ جزء فى المليون من خلاصة نبات الأفحوان البرتقالى ككل ، ٣٢٨ جزء فى المليون للجذور ، ٤١٠ جزء فى المليون للسوق ، ١٥٠ جزء فى المليون للأوراق ، ٣٩٥ جزء فى المليون للأزهار ، ٤٥٥ جزء فى المليون للبذور ، وكذلك ٩٧٠٠ جزء فى المليون لخلاصة النبات الكامل للخلة الشيطانية ، ٤٠٢٠٠ جزء فى المليون للجذور ، ٤٢٠٠٠ جزء فى المليون للسوق ، ٢٥٠٠ جزء فى المليون للأوراق ، ٣٢٥٠ جزء فى المليون للأزهار ، وكذلك كان ٣ جزء فى المليون من كبريتات النحاس .

أما بالنظر لفوقع البولينس ترنكاتس فلقد كانت القيم المسجلة للتركيزات اللازمة لقتل ٩٠% هي ٢٢٥ جزء في المليون لخلاصة النبات الكامل للأقحوان البرتقالى ، ٢٩٥ جزء في المليون للجذور ، ٣١٥ جزء في المليون للسوق ، ١٢٥ جزء في المليون للأوراق ، ١٠٠ جزء في المليون للأزهار ، ٤٣٠ جزء في المليون للبذور وكذلك ٧٩٠٠ جزء في المليون لنبات الخلطة الشيطانية ككل ، ٢٠٠٠٠ جزء في المليون للجذور ، ٢٨٥٠٠ جزء في المليون للسوق ، ١٥٠٠٠ جزء في المليون للأوراق ، ٢٧٠٠ جزء في المليون للأزهار ، ٢,٥ في المليون لكبريتات النحاس .

ومما سبق يتضح لنا ما يلى :

- الفعالية الإبادية القوية لكبريتات النحاس ضد القوقعين خلال التعرض لمدة ٢٤ ساعة .

- حساسية قوقع البولينس ترنكاتس لخلاصة النباتية وأجزاءها المختلفة وكذلك لكبريتات النحاس بالمقارنة بقوقع البيومفلاريا الكسندرينا .

- أظهر المستخلص المائى لأوراق نبات الأقحوان البرتقالى فاعلية إبادية عالية ضد القواقع المختبرة مقارنة بالأجزاء الأخرى من النباتين .

ب- ازدادت الفعالية الإبادية للمواد المستخدمة ضد القواقع الناتجة من قواقع سبق تعريضها لجرعات منخفضة وتم الحصول عليها من بيض القواقع التى سبق تعريضها مما دل على عدم أو على الأقل قلة اكتساب أى مناعة إبادية ضد خلاصة النباتات المستخدمة وكذلك كبريتات النحاس .

ثانيا : باختبار فعالية التعرض المستمر لمدة أربعة أسابيع لتركيزات صغيرة (LC<sub>0</sub>) من كل النباتين محل الدراسة وكبريتات النحاس اتضح ما يلى :

أ - أظهر التعرض لخلاصة نبات الخلطة الشيطانية وأيضا خلاصة أجزاءه المختلفة تأثيرا قويا ضد القواقع المختبرة بالمقارنة بالتعرض لخلاصة نبات الأقحوان البرتقالى وكبريتات النحاس حيث أظهر التعرض لخلاصة النبات ككل ٩٦,٧% موت بين قواقع البيومفلاريا الكسندرينا و ١٠٠% موت بين قواقع البولينس ترنكاتس وذلك فى نهاية فترة التجربة .

ب- أظهر نبات الخلطة الشيطانية وأجزاءه المختلفة فاعلية قوية على قدرة القوقعين على وضع البيض حيث أدى ذلك فى نهاية التجربة الى إحباط معدل وضع البيض تماما (١٠٠%) بالنسبة للقوقعين ، كذلك أدى التعرض الى كبريتات النحاس بجرعة صغيرة

(LC<sub>0</sub>) الى إحباط في معدل وضع البيض بلغ ٩٢,٥٢% لقوقع البيومفلاريا و ١٠٠% لقوقع البوليس في نهاية التجربة أيضا .

ثالثا : دراسة استخدام تركيزات منخفضة (LC<sub>0</sub>) من كل من خلاصة النباتين وأجزاءهما المختلفة وكذلك كبريتات النحاس على بعض الأنشطة الفسيولوجية والأضيئية في هيموليمف القوقعين واتضح ما يلي :

أ - سببت جميع التركيزات المختبرة من الخلة الشيطانية وأجزاءه المختلفة عدا الجذور والسوق نقصا واضحا في محتوى البروتين الكلى كما سجلت نفس النتيجة عند استخدام كبريتات النحاس في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا والبوليس ترنكاتس . ولقد لوحظت أقصى درجة من التأثير عند استخدام أوراق الخلة الشيطانية ( - ٨٢,٩٤% ) للبيومفلاريا الكسندرينا وكبريتات النحاس ( - ٤٦,٠٧% ) للبوليس ترنكاتس .

ب- سببت التركيزات المختبرة من الأقحوان البرتقالي وأجزاءه المختلفة وجذور وسوق الخلة الشيطانية ارتفاعا في محتوى البروتين لقوقع البوليس ترنكاتس وقد بلغت أعلى نسبة للزيادة ( + ٢٤,٥٨% ) عند استخدام نبات الأقحوان البرتقالي ككل ، بينما سببت انخفاضا في نفس المحتوى في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا .

ج - سببت جميع التركيزات المختبرة انخفاضا واضحا في محتوى الألبومين في هيموليمف القوقعين فيما عدا سوق وأزهار الأقحوان البرتقالي ونبات الخلة الشيطانية ككل حيث أدى استخدامها الى ارتفاعا في محتوى الألبومين في هيموليمف البوليس ترنكاتس وقد بلغت أقصى نسبة للنقص ( - ٨٣,٧٥% ) عند استخدام سوق نبات الأقحوان البرتقالي لقواقع البيومفلاريا الكسندرينا وبلغ في حالة البوليس ترنكاتس - ٥٠,٩٩% عند استخدام كبريتات النحاس ، وأقصى نسبة زيادة ( + ٣٠,٩٢% ) عند استخدام النبات الكامل للخلة الشيطانية في حالة قواقع البوليس ترنكاتس .

د - سببت استخدام كل من نبات الخلة الشيطانية ككل وأوراقه وأزهاره بالإضافة الى كبريتات النحاس انخفاضا في محتوى الجلوبيولين في هيموليمف كلا القوقعين . بينما سبب استخدام خلاصة جميع أجزاء الأقحوان البرتقالي وجذور وسوق الخلة الشيطانية نقصا في محتوى الجلوبيولين في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا وارتفاعا في هذا المحتوى في البوليس ترنكاتس ، وقد بلغ أقصى نسبة انخفاض في محتوى الجلوبيولين ( - ٩٢,٨٦% ) في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا باستخدام سوق الأقحوان البرتقالي و - ٥٢,٥٤% في هيموليمف البوليس ترنكاتس عند استخدام نبات الخلة الشيطانية ككل . وقد بلغت أقصى



نسبة زيادة عند استخدام نبات الخل الشيطانية ككل . وقد بلغت أقصى نسبة زيادة (٣٥,١٣%) عند استخدام الأقحوان البرتقالي ككل بالنسبة للبولينس ترنكاتس .

هـ- سبب استخدام التركيزات المنخفضة لنبات الأقحوان البرتقالي وأجزاءه المختلفة وكذلك جذور وسوق نبات الخل الشيطانية بالإضافة الى كبريتات النحاس انخفاضا واضحا في معدل الألبومين / الجلوبيولين في كلا القوقعين بينما سبب نبات الخل الشيطانية ككل وأوراقه نفس التأثير على هيموليمف البيومفلاريا فقط وأحدث تأثيرا عكسيا في هيموليمف البولينس ترنكاتس حيث سبب ارتفاعا في معدل الألبومين / الجلوبيولين . وقد سجلت أقصى نسبة انخفاض في معدل الألبومين / الجلوبيولين في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا وهي - ٧٦,١٩% عند استخدام بذور الأقحوان البرتقالي والتي سببت أقصى انخفاض (-٦٠%) في هيموليمف البولينس ترنكاتس . وقد سجلت أعلى نسبة ارتفاع (٢٠,٠+) في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا باستخدام أوراق نبات الخل الشيطانية و ١٧١,٤٣% في هيموليمف البولينس ترنكاتس عند استخدام نبات الخل الشيطانية ككل .

و - سبب التعرض للتركيزات المستخدمة من نبات الأقحوان البرتقالي والخل الشيطانية وأجزاءها المختلفة وكذلك كبريتات النحاس ارتفاعا واضحا في محتوى الدهون الكلى في هيموليمف كل من القوقعين خلال فترات التعرض وقد بلغ أقصى تأثير (٣٣٠,٣٢%) عند استخدام نبات الخل الشيطانية الكامل بالنسبة لقواقع البولينس ترنكاتس بينما كان أقصى ارتفاع في محتوى الدهون (١٥٩,٥+) في قواقع البيومفلاريا الكسندرينا باستخدام أوراق نبات الأقحوان البرتقالي .

ز - باختبار فاعلية تأثير خلاصة النباتية ككل وكذلك أجزاءهما المختلفة وأيضا كبريتات النحاس على النشاط الإنزيمي في هيموليمف كل من القوقعين تبين ما يلي :

١- سبب التعرض لتركيزات منخفضة من كل من النباتين وأجزاءهما المختلفة تثبيطا واضحا في نشاط إنزيم الجلوتاميك أوكسي أسيتيك ترانس أمينيز (GOT) في هيموليمف القوقعين فيما عدا نبات الأقحوان البرتقالي ككل والسدى سبب استخدامه ارتفاعا في نشاط الإنزيم في قواقع البولينس ترنكاتس . وقد لوحظت أعلى نسبة تثبيط في نشاط الإنزيم في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا ( - ٨٢,٣٧% ) عند استخدام أزهار نبات الخل الشيطانية .

٢- أحدث التعرض لجرعات منخفضة من كبريتات النحاس تأثيرا مغايرا تماما عن الذي سجل سابقا حيث استطاع أن يحدث زيادة واضحة في نشاط هذا الإنزيم في هيموليمف كل من القوقعين ، ولكن سجلت أعلى نسبة زيادة في نشاط

الانزيم بعد الأسبوع الأول من تعريض قواقع البيومفلايا الكسندرينا لأزهار نبات الخلّة الشيطانية وكانت + ٦٨,٥٨ % .

٣- بالنظر الى نشاط إنزيم الجلوتاميك بيروفيك ترانس أمينيز (GPT) سجلت تأثيرات مختلفة تمثلت في حدوث تثبيط واضح في نشاط الانزيم في كل من القواقع عند استخدام سوق وأوراق وأزهار نبات الأقحوان البرتقالي بينما سبب التعرض لكبريتات النحاس ونبات الأقحوان البرتقالي ككل وأزهار نبات الخلّة ارتفاعاً في نشاط الانزيم في كلا القواقع . ومن ناحية أخرى فقد سبب استخدام نبات الخلّة الشيطانية وجذوره وسوقه وأوراقه بالإضافة الى جذور نبات الأقحوان البرتقالي ارتفاعاً في نشاط الانزيم في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا بينما سببت تثبيطاً لنفس الانزيم في هيموليمف قواقع البولينس ترنكاتس . وقد سجلت أعلى نسبة تثبيط في نشاط الانزيم (-٥٢,٥%) في هيموليمف البيومفلاريا عند استخدام نبات الأقحوان البرتقالي ككل وكانت بالنسبة للبولينس ترنكاتس - ٦٧,٥٥ % عند استخدام نبات الخلّة الشيطانية ككل . أما أعلى نسبة ارتفاع في نشاط الانزيم في هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا (+٨٧,٥%) فقد لوحظت عند استخدام الخلّة الشيطانية ككل وفي حالة البولينس ترنكاتس (+ ١٣٨,٤١%) فقد سجلت عند استخدام نبات الأقحوان البرتقالي ككل .

مما سبق يتضح مدى فاعلية نبات الأقحوان البرتقالي في مقاومة القواقع على مدى قصير (٢٤ ساعة) ونبات الخلّة الشيطانية على المدى الطويل (٤ أسابيع) كما ثبت خلال الدراسة من تأثيرهما القوي على حياة وتكاثر القواقع الناقلة لمرض البلهارسيا خاصة لملائمة ظروف استخدام النباتين . من حيث الوفرة والفاعلية والتكاليف مع الظروف الاقتصادية والظروف البيئية التي لم تعد تحتل المزيد من التلوث بالمواد الكيماوية .

الدراسة الثامنة : " دراسة عن خواص المبيدات لبعض النباتات من عائلة الايوفوربيا ضد القواقع الناقلة لمرض البلهارسيا في مصر "

للسيدة / نادية سيد محمد عثمان للحصول على درجة الماجستير في علم الحيوان عام ١٩٩٦ من كلية العلوم جامعة عين شمس .

تهدف هذه الدراسة الى تقييم فاعلية اثنين من النباتات البرية المحلية الشائعة في مصر كمبيدات نباتية للقواقع من خلال عدد من التجارب المعملية وكشف إمكانية استخدامها في مكافحة تلك القواقع وهذه النباتات هي : ايفوربيا بيسلس وايفوربيا هليوسكوبيا

من عائلة الايفوربيس . ولقد تم اختبار فاعلية هذين النباتين ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس . كما تمت دراسة تأثير كل منهما على السركاريا والميراسيديا للبلهارسيا المعوية وأيضا على بيض قواقع بيومفلاريا الكسندرينا كما تمت دراسة بعض العوامل شبه الحقلية على فاعلية خلاصة تلك النباتات ضد القواقع وهذه العوامل هي : زمن التعرض ودرجة الحرارة والتخزين والأس الهيدروجيني وأشعة الشمس وتركيز جسيمات الطمي . كما تمت دراسة فصل بعض المكونات الكيميائية للنباتين محل الاختبار عن طريق كروماتوجرافى الغاز وكروماتوجراف الطبقة الرقيقة وكذلك التعرف على هذه المركبات عن طريق الأشعة تحت الحمراء وجهاز الرنين النووى المغناطيسى وطيف الكتلة . وأخيرا تمت دراسة سمية بعض هذه المركبات على قواقع بيومفلاريا الكسندرينا . ويمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة فيما يلى :

١- بإجراء مسح مبدئى على بعض أنواع النباتات البرية المحلية لاختبار فاعليتها ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس البالغة أمكن اختيار اثنين من هذه النباتات هما ايفوربيا ببسلس وايفوربيا هليوسكوبيا لإجراء مزيد من الدراسة عليها .

٢- أظهر مستخلص الكلوروفورم لنبات ايفوربيا ببسلس ومستخلص الاسيتون لنبات ايفوربيا هليوسكوبيا فاعلية عالية ضد كل من قواقع بيومفلاريا وبولينس حيث كانت الجرعة القاتلة هي ٢,٦ ، ١,٢٢ جزء من المليون لكل منهما من النبات الأول ، ٢٦ ، ٢٣ جزء من المليون للنبات التالى على التوالى .

٣- أظهرت قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس استجابة متشابهة بالنسبة لمستخلص الاسيتون لنبات ايفوربيا هليوسكوبيا بينما قواقع بولينس كانت أكثر حساسية تجاه مستخلص الميثانول والكلوروفورم عن قواقع بيومفلاريا .

٤- بالنسبة لنبات ايفوربيا ببسلس كانت قواقع بولينس هي الأكثر حساسية عن قواقع بيومفلاريا تجاه معظم المستخلصات .

٥- أظهرت الأجزاء المختلفة لنبات ايفوربيا ببسلس فاعلية متباينة ضد نوعى القواقع حيث كانت الأوراق والسيقان هي الأكثر فاعلية ضد القواقع ( الجرعة القاتلة ٥,٤ ، ٤,٦ جزء فى المليون على التوالى ) بينما الجذور والبذور كانت أقل فاعلية ( الجرعة القاتلة هي ٢٣ ، ٥٧ جزء فى المليون على التوالى ) بينما ايفوربيا هليوسكوبيا لم تظهر الأجزاء المختلفة للنبات أى فاعلية حتى تركيز ١٠٠ ، ١٥٠ جزء فى المليون ضد بيومفلاريا وبولينس .

- ٦- كانت فاعلية البودرة الجافة لكلا النباتين أقل من فاعلية أى من المستخلصات المستخدمة حيث كانت الجرعة القاتلة هي ٦٠ ، ٣٣,٨ جزء في المليون لنبات ايفوربيا بيبلس ، ١٠٠٠ ، ٦٥٠ جزء في المليون لنبات ايفوربيا هليوسكوبيا وذلك ضد قواقع البيومفلاريا والبولينس .
- ٧- أظهرت الدراسة أن كلا النباتين ليس لها تأثير سام ضد بيض قواقع بيومفلاريا أسوة بنظائرها من النباتات المعروفة بفاعليتها ضد القواقع فقط دون البيض .
- ٨- أظهر كل من النباتين تأثيرا سميًا ضد سركاريا وميراسيديا البلهارسيا المعوية ولكن نبات ايفوربيا هليوسكوبيا كان أكثر تأثيرا .
- ٩- بدراسة تأثير بعض العوامل الحقلية على فاعلية النباتات المستخدمة وجد أن درجة الحرارة العالية زادت من فاعلية مستخلصات النباتات بدرجة كبيرة بينما خفضت الحرارة المنخفضة من هذه الفاعلية .
- ١٠- وجد أن أشعة الشمس تعمل على انخفاض فاعلية مستخلصات كلا النباتين .
- ١١- لم تتأثر فاعلية مستخلصات الميثانول والكلوروفورم لكلا النباتين بوجود جسيمات الطمي في المحلول .
- ١٢- أدت زيادة فترة التعرض من ٢٤ الى ٤٨ ساعة الى رفع فاعلية المستخلصات المستخدمة لنبات ايفوربيا بيبلس فقط بينما لم تتغير الفاعلية بالنسبة للنوع الآخر.
- ١٣- تباين تأثير درجات الأس الهيدروجيني على فاعلية كلا النباتين حيث قلت فاعلية مستخلص الميثانول والكلوروفورم في الوسط القاعدي لنبات ايفوربيا بيبلس كما زادت بالنسبة للميثانول للنبات الثاني لكنها لم تتغير الفاعلية في الوسط الحامضي لكلا النوعين .
- ١٤- وجد أن فاعلية كلا النباتين تقل كثيرا عند تخزين محاليل مختلفة من المستخلصات لمدة ٧ أيام ويرجع ذلك الى خاصية التحلل البيولوجي لهذه المحاليل .
- ١٥- أمكن فصل وتعريف بعض المكونات الكيميائية لكلا النباتين من نبات ايفوربيا بيبلس أمكن فصل وتعريف بعض المركبات مثل : هيبتاكوزان ، هيكساكوزاين ، سيريل الكحول ، ٢٤- ألفا - إيثيل كوليست -٥- ين -٣-



بيتاول ( بيتاسيتوستيرول ) ، ٩ ، ١٩-سيكلو-٢٤-لانوستين-٣ بيتا - أول (سيكالوراتينول) .

١٦- من نبات ايفوريا هليوسكوبيا تم فصل وتعريف مركبين هما : سكوالين ، يورس -١٢-ين-٢٨-أول . ولقد وجد أن السكوالين 'غير سام ضد قواقع بيومفلاريا حتى تركيز ٥٠ جزء في المليون أما المركب الثاني فقد ثبت أن له فاعلية ضد هذه القواقع حيث بلغت جرعته القاتلة ٢٥,٦ جزء في المليون .

وبناء على ذلك فإنه يمكن التوصية بإجراء دراسة نصف حقلية على نبات ايفوريا ببيلس الذى يبشر بنتيجة طيبة عند استخدامه فى مكافحة القواقع الناقلة للبلهارسيا فمستخلص الكلورفورم لهذا النبات أظهر فاعلية ضد كلا النوعين من القواقع مع دراسة آثاره المختلفة على باقى عناصر الفونة المائية .

الدراسة التاسعة : " دراسات كيميائية لبعض النباتات التى تنتمى 'لعائلى الأريلى والاجافيسى "

للسيد / السيد صالح عبد الحميد صالح للحصول على درجة الماجستير فى الكيمياء العضوية من كلية العلوم جامعة الزقازيق عام ١٩٩٩ تحت إشراف أ.د. محفوظ محمد عبد الجواد ، أ.د. مدحت محمود المبيض ، أ.د. مرتضى محمد السيد .

بتجريب المعلقة المائى لبودرة ٧٩ نبات ينتمون الى ٣٠٤ عائلة كمبيدات للقواقع ضد قواقع بيمفولاريا الكسندرينا ( العائل الوسيط لطفيل البلهارسيا المعوية فى مصر ) ، أظهرت النتائج أن نباتى دايزيجوزيكا اليجانتسيما ( عائلة الاراليسى ) وأجاف ديسيبينس (عائلة الاجافيسى) هما أقوى النباتات إبادة للقواقع ( $LC_{90} = 100 \text{ and } 180 \text{ ppm}$ ) على التوالى خلال زمن تعرض قدره ٢٤ ساعة . أيضا وضح أن هاتين النباتين لهم قدرة عالية على إبادة قواقع ليمنيا كايودى ( العائل الوسيط لطفيل الدودة الكبدية فى مصر ) (  $LC_{90} = 80 \text{ and } 170 \text{ ppm}$  ) على التوالى خلال زمن تعرض قدره ٢٤ ساعة .

تمت دراسة مدى تأثير بعض الظروف شبه البيئية مثل الأس الهيدروجينى للماء ، درجات حرارة الماء الطمى ، ضوء الشمس والتخزين التى يمكن أن تؤثر على فعالية نباتى دايزيجوزيكا اليجانتسيما وأجاف ديسيبينس عند استخدامهم كمبيد للقواقع فى الترعى والقنوات.

بدراسة القدرة الإبادية للمستخلصات المختلفة لنباتى دايزيجوزيكا اليجانتسيما وأجاف ديسيبينس ضد قواقع بيمفولاريا الكسندرينا وجد أن المستخلص الميثانولى للنباتين هو أقوى المستخلصات إبادية لذلك فقد تمت تجزئة هذا المستخلص الناتج من النباتين بالمذيبات العضوية المختلفة ثم أتبع ذلك إجراء فصل كروماتوجرافى لمكوناتهما باستخدام بعض

الطرق الكروماتوجرافية مثل كروماتوجرافيا الغاز PC , TLC والأعمدة الكروماتوجرافية بالإضافة الى المقارنة بالعينات المماثلة . أمكن إثبات التركيب الكيميائي للمركبات المفصولة باستخدام الطرق الطيفية المختلفة مثل الأشعة تحت الحمراء ، التردد النووي المغناطيسى ، تحليل طيف الكتل بالإضافة الى تحديد كل الأجليكونات والسكريات المصاحبة لها فى المركبات الصابونية كما يلى :

١- بدراسة الجزء الغير متصبن لمستخلص الأثير البترولى لنبات دايزيجوزيكا اليجانتسيما باستخدام كروماتوجرافيا الغاز ثبت وجود خليط من المركبات الهيدروكربونية ، الكوليسترول ، الاستجماستيرول والبيتاسيتوستيرول . أما الجزء المتصبن فقد وجد أن يحتوى على تسعة عشر حمض دهنى .

٢- أمكن فصل خمس مركبات صابونية ( ١ - ٥ ) من المستخلص البيوتانولى لنبات دايزيجوزيكا اليجانتسيما ووجد أن المركب رقم ١ هو أشد تلك المركبات إيادة لقواقع بيمفولاي الكسندرينا ( $LC_{90} = 18 \text{ ppm}$ ) بينما وجد أن المركبات ٢-٥ ليست لهم أى قدرة إيادة ضد تلك القواقع حتى ٥٠ جزء من المليون .

٣- بدراسة الجزء غير المتصبن لمستخلص الأثير البترولى لنبات أجاف ديسيبينس باستخدام كروماتوجرافيا الغاز ثبت وجود خليط من المركبات الهيدروكربونية ، الاسكوالين ، الاستجماستيرول ، البيتاسيتوستيرول . أما الجزء المتصبن فوجد أنه يحتوى على ثمانية عشر حمض دهنى .

٤- من المستخلص البيوتانولى لنبات أجاف ديسيبينس أمكن فصل أربع مركبات صابونية ( ٦-٩ ) وتم تحديد تركيبها الكيميائي وقد وجد أن المركبين رقما ٧ ، ٨ لهما قدرة إيادية عالية ضد قواقع بيمفولاري الكسندرينا ( $LC_{90}=13 \text{ and } 6 \text{ ppm}$ ) بينما وجد أن المركبين رقما ٦ ، ٩ ليست لهما أى قدرة إيادية حتى ٥٠ جزء فى المليون .

الدراسة العاشرة : " دراسات فينوكيميائية وبيولوجية لبعض نباتات من عائلتي السولانيسى ولابيتوسبوريسى كمبيدات للقواقع "

للسيدة / منال مرتضى حامد للحصول على درجة الماجستير فى العلوم من كلية العلوم جامعة القاهرة عام ١٩٩٩ .

١- تم دراسة تأثير بعض النباتات ذات الفعالية على إيادة القواقع القاتلة لمرضى البلهارسيا والفاشيولا . وقد وجد أن مسحوق البودرة الجافة لنبات بتسبورم

توبيرا له تأثير قاتل على كل من قواقع الليموفلاريا الكسندرينا ، بولينس ترنكاتس وليمينيا كايودي عند تركيزات ٨٠ ، ٦٠ ، ٥٢ جزء فى المليون بينما التأثير القاتل لمسحوق نبات الداتورة انوكسى على أنواع القواقع الثلاث هما ١٦٠ ، ١٣٢ ، ١٢٥ جزء فى المليون .

٢- تم دراسة فاعلية المستخلصات المختلفة لهذه النباتات على أنواع القواقع الثلاث.

٣- تم دراسة تأثير العوامل البيئية المختلفة مثل أشعة الشمس ووجود حبيبات التربة وتأثير درجات الحرارة المختلفة ( ١٠ ، ٢٥ ، ٣٥ ) وعامل الأس الهيدروجينى والتخزين على ثبات فاعلية هذه النباتات وقد وجد أن معظم هذه العوامل لا تؤثر بدرجة ملحوظة على فاعلية النباتات .

٤- تم اختبار المحتويات الكيميائية لهذين النباتين وقد وجد أن نبات البتسبورم يحتوى على ستيرول وصابونين وجليكوسيدات وفلافون أما نبات الداتورة فيحتوى على ستيرول وصابونين وفلافون بالإضافة الى الكالويد .

٥- تم فصل بعض المكونات الكيميائية لهذين النباتين بواسطة طرق الفصل الكروماتوجرافى المختلفة .

٦- تم فصل مركبات من المستخلص الميثانولى لنبات بتسبورم توبيرا .

٧- تم فصل مركب الكالويد من نبات الداتورة انوكسى .

٨- التعرف على هذه المركبات بواسطة طرق الفصل الكروماتوجرافى المختلفة مثل الأشعة فوق البنفسجية ، التردد النووى المغناطيسى والأشعة تحت الحمراء وطيف الكتلة .

الدراسة الحادية عشر : " دراسات عن تأثير الأرض والأسمدة على النمو والتركيب الكيميائى لبعض النباتات المؤثرة على قواقع البلهارسيا "

للسيد / أحمد أمين طنطاوى للحصول على درجة دكتوراه فلسفة فى العلوم الزراعية من كلية الزراعة جامعة عين شمس عام ١٩٩٨ .

أن الهدف من تلك الرسالة هو دراسة تأثير المستويات المختلفة من التسميد المعدنى على النمو والحالة الغذائية لنباتات صابون الغيط والأقحوان البرتقالى وكذلك دراسة تأثيرهم الأبادى تجاه قواقع الليموفلاريا الكسندرينا . وقد أجريت التجارب بمعمل بحوث البيئة بمعهد تيودور بلهارس للأبحاث وكلية الزراعة جامعة عين شمس .

ومن خلال الدراسة المعملية ( التجارب التمهيدية ) تم تقييم التأثير الأبادى لخمـس نباتات وهى الكانا أنديكا والكانا فلاكسيـدا والدمسيـسة وصابون الغيـط والأقحوان البرتقالى والـتى تم تجميعهم من منطق عديدة تجاه قواقع الـبيموفلاريا الكسندريـنا فى صورة معلق من النباتات الجافة وقد أظهرت النتائج ما يلى :

- كل من نبات صابون الغيـط والأقحوان البرتقالى أكثر فاعلية على إبادة قواقع الـبيموفلاريا مقارنة بالنباتات الأخرى حيث كان التركيز القاتل لـ ٩٠% من القواقع هو ٣٣٠ ، ٢٢٠ جزء فى المليون نتيجة لاستخدام كل منهما على التوالى بعد فترة ٢٤ ساعة . ولذلك تم استخدامهما فى الدراسة تحت ظروف الصوبة .



## قائمة المصطلحات العلمية

### -A-

Allergeus	المواد المسببة للحساسية
Allround screening	التفرقة الشاملة
Anti-allatarpins	مضادات هرمونات الحداثة
Applications	التطبيقات
Acceptable daily intake (ADI)	التناول اليومي المقبول
Agro-oriented industry	صناعة زراعية موجهة
Attractant	مادة جاذبة
Antifeedent	مانع للتغذية
Antifertility	مضاد للخصوبة
Aqueous leaf extract	مستخلص مائي للأوراق
Antibiosis	التضاد الحيوي
A simplified statistico-pharmacokinetic model	نموذج مبسط احصائي - حركي - صيدلاني

### -B-

Bracken carcinogen	مسرطنات نبات البراكين
Biodegradable	القابلة للانهيار الحيوي
Biorational approach	الاقتراب الحيوي العقلاني
biochemical breakthrough	اختراق النظام البيوكيميائي
biological breakthrough	اختراق النظام البيولوجي
Boletic acids	أحماض البولتيك
Biological activity	النشاط الحيوي
Biochemical systematics	التقسيم البيوكيميائي
Bark extract	مستخلص القلف
Bioassays	Hgjpgdg الحيوي
Biotransformation	ظاهرة التحول الحيوي

### -( -

Controlled release	الانفراد المتحكم فيه
Chemosterilant	معقم كيماوي
Chronic	مزمن
CEC	اللجنة الخاصة بالمجتمعات الاوربية
Cardioactive glycosides	الجليكوسيدات النشطة قلبيا
Chemical shifts	التباديل الكيميائية
Co-chromatography	الكروماتوجرافي المساعدة

Chemotaxonomy	التقسيم الكيميائي
Crop losses	الفقد المحصولي
Circumstances of intoxication	ظروف التسمم
Curative effect	التأثير العلاجي
Cytology	علم الأنسجة

-D-

Determination	تحديد
Debromination	فقد البروم
Diuretic hormones	هورمونات ادرار البول
DCCC	كروماتوجرافي القطرة ذات العداد الجاري
Documentation	التوثيق
Data base	قواعد البيانات
Detoxification	فقد السمية
DSHA	القانون الخاص بصحة وتعليم مضافات الغذاء
DIA	رابطة معلومات الدواء
Detection device	وسيلة الكشف
Decision tree	شجرة القرار
Decision-tree approach	اقتراح شجرة القرار

-E-

Electro antennogram	جهاز الاستشعار الكهربائي
Endogenic	تراكيب داخلية المنشأ
Environmental behaviour	السلوك البيئي
Economic competitiveness	المنافسة الاقتصادية
Extraction	الاستخلاص
Electrophoresis	الفرد الكهربائي
Environmental chemistry	الكيمياء البيئية
Efficacy testing	اختبارات الفاعلية
Exclusivity	الاحتكار الاجباري
EPC	المعاهدة الاوربية لبراءة الاختراع
Epididymis	وبائي
Epidemiology data	البيانات الخاصة بالوبائية

-F-

Fabism factors	عوامل التسمم بالفول
Fabism (fabismus)	التسمم بالفول
FQPA	قانون حماية جودة الغذاء

Farm centers	المراكز الزراعية
Finger print region	منطقة البصمة
FAO	منظمة الاغذية والزراعة
Filing patent	ملف البراءة (التوثيق)
Formulation	المستحضرات
Food and drug Administration (FDA)	هيئة الغذاء والدواء
FD & C Act	القانون الخاص بالغذاء والدواء ومواد التجميل
Fast Atom bombardment (FAB)	قذيفة الذرة السريعة
-G-	
Gas liquid chromatograph (GLC)	الكروماتوجرافي الغازي السائل
Gradient elution	ازاحة متدرجة
Good laboratory practice GLP)	العمليات المعملية الجيدة
Goitrogenicity	سرطان الغدة الدرقية
-H-	
Haemorrhaging	نزيف
Hypocalcaemia	تدني كالسيوم الدم
HPLC	الكروماتوجرافي السائل عالي الاداء
Heteropoda	الاحياء البحرية
Hansch equation	معادلات هانش
Herbaria	الموسوعة الخاصة بالاعشاب
Hestopathological changes	تغيرات نسيجية مرضية
-I-	
IPM	الادارة المتكاملة للافات
IGR's	منظمات النمو الحشرية
Isocretic separation	الفصل الحرج
Infrared (IR) spectroscopy	اسبكتروسكوبي الاشعة تحت الحمراء
Insecticide	مبيد حشري
In Vitro	خارج نطاق النظم الحيوية
INDs	ملف بحث دواء جديد
Insectostatic	مركبات ذات تأثير علي الحشرات
-J-	
JH (Juvenile hormone)	هورمون الحداثة
Juvenile hormone analogues	مشتقات هورمون الحداثة
Juice and crude extract	مستخلص العصير الخام

-K-

Knock-down	الصرع أو الغشية
kernel extract	مستخلص النواه

-L-

Leaf extract	مستخلص الورقة
Lead structure	هيكل القيادة
Lead	التركيب الدليل أو القائد
Logit model	النموذج اللوغاريتمي
Lethal synthesis	التخليق القاتل
Larvistic	مركبات ذات تأثير مؤقت علي اليرقات
Lilac neem	اشجار النيم

-M-

Media a zadirachta	اشجار التوت الصيني
Mathematical models	النماذج الرياضية
Mass spectroscopy (MS)	اسبكترسكوبي الكتلة
Metabolism	التمثيل
Miticidal growth inhibitor	مثبط لنمو الاكاروسات
Mites	الاكاروسات
MH	هرمون الانسلاخ
Minimal Risk Level (MRL)	المستوي الادني للخطر
Management capability	المقدرة علي الادارة
Minimum acceptable concentra- tion value (MAC value)	التركيز الادني المقبول
Maximum acceptable concentra- tion	التركيز الاقصي المقبول
Mycotoxins	سموم تنتج بواسطة الفطريات

-N-

Neurolathyrism	مرض اللاثيرزم العصبي
New head	الكشف الجديد
NMR	الرنين المغناطيسي النووي
NOEL	المستوي عديم التأثير الملاحظ
National average	المتوسط القومي
Natural products	المنتجات الطبيعية
NMD	متوسط عدد القطرات
Nematicide	مبيد نيماتودي
Neurosecretory	الخلايا العصبية المفرزة



Natural resistance	المقاومة الطبيعية
Neurotoxicity	السمية العصبية
NIH	المعهد القومي للصحة
NDAAs	التقدم لتسجيل دواء جديد

-0-

Osteolathyrism	مرض اللاثيرزم الهيكلي
Opportunity factor	عامل الفرصة او المساعدة
Optimization	الملائمة
Opposition	المعارضة
Oil and seed extract	مستخلص الزيت والبذور
Oil emulsion	مستحلب الزيت
OAM	مكتب الادوية البديلة
One-Hit model	نموذج الضربة الواحدة

-p-

Potentially toxic	سمية مؤثرة
Public health	الصحة العامة
Probit model	نموذج الاحتمال
Phermones	الفورمونات
Prerequisites	متطلبات ما قبل التطبيق العملي
Persistency	ثبات التراكيب الجديدة
Phytochemistry	الكيمياء النباتية
Potentiometric	مسجل قياس الجهد
Phytotoxins	التوكسينات النباتية
Palaeobotany	الحفريات النباتية
Plant systematics	التقسيم النباتي
Product chemistry	كيمياء المركب
Preharvest interval	فترة ما قبل الحصاد
Persistence	الثبات
PCT	مؤسسة التعامل مع براءة الاختراع
Pyrethrum extract	مستخلص البيرثيرم
Phagostimulants	منشطات التغذية
Potential applications	التطبيقات المرغوبة
Plant toxicology	التوكسيكولوجيا النباتية
Public health	الصحة العامة
Product labeling	بطاقة المنتج
Pathways	المسارات
Protocol	البروتوكول

Protective effect	التأثير الواقي
Photoxim metabolites	نباتات بها ممثلات سامة ضوئيا
Photosensitizers	حاثات للضوء
Phototoxin	سموم ضوئية
-٩-	
QSAR	علم العلاقات الكمية بين التركيب والفاعلية
Qualitative analysis	التحليل النوعي أو الكيفي
Quantitative analysis	التحليل الكمي
Quantitative risk assessment (QRA)	التقويم الكمي للمخاطر
Quality assurance unit (QAU)	وحدة تأكيد الجودة
Quality control	اختبارات الجودة
-١٠-	
Reproducibility	القابلية للتكرار
Reversephase	الوسط المعكوس
Retention volume (RV)	حجم الاحتجاز
Retention time (RT)	وقت الاحتجاز
Radio immuno assay	مقياس المناعة مع التعظيم بالأشعاع
Repellent	مادة طاردة
Root extract	مستخلص الجذور
Rodenticidal baits	طعوم ضد القوارض
Random screening	التفرقة العشوائية
RF	معدل انسياب المركب
Regulation on pesticides	التشريعات الخاصة بالمبيدات
Registration	التسجيل
Registration countries	دول التسجيل
Regulatory catogery	المرتبة التشريعية
Risk assessment	تقويم المخاطر
RFD (Reference dose)	الجرعة المرجعية
Risk evaluation	تقييم مخاطر الكيمائيات البيئية
Risk	الخطر
Risk management	ادارة الخطر
Risk-Benefit analysis	تحليل العلاقة بين الخطر والفائدة
Record keeping	الاحتفاظ بالسجلات
-١١-	
Structural variation	تباينات التركيب

Service stations	محطات خدمات
Suitability	الملائمة
Snails	القواقع
Stress substances	مواد اجهاد
Standardization markers	العلامات القياسية
Species differences	الاختلافات بين الانواع
Sensitivity	الحساسية
Standerd operating procedure	طرق التشغيل القياسية

-T-

Toxicity	السمية
Toxicological evaluation	التقييم التوكسيكولوجي
Tolerance	الحد المسموح من مخلفات المبيد
The patent system	نظام براءة الاختراع
The claim	الادعاء او المطالبة
Teratogen	مادة تحدث تشوهات خلقية
Tolerable daily intake (TDI)	التناول اليومي المحتمل
Total safety factor	عامل الامان الكلي
TCMs	الادوية الصينية التقليدية
Typical safety factor	عامل الامان النموذجي
Test materials	مواد الاختبار
Thin layer chromatography (TLC)	كروماتوجرافي الالواح ذات الطبقة الرقيقة

-U-

USEPA (EPA)	وكالة حماية البيئة الامريكية
USP	الموسوعة الصيدلانية الامريكية
USDA	وزارة الزراعة الامريكية

-W-

WHO	هيئة الصحة العالمية
-----	---------------------

-X-

Xenobiotic	المواد الغريبة
------------	----------------

-Y-

Yield equation	معادلة الانتاجية
----------------	------------------





رقم الإيداع  
٢٠٠١/١٧٧٠٦







## أ.د. زيدان هانى عبد الحميد

- \* بكالوريوس العلوم الزراعية "حشرات" كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٣ .
- \* ماجستير العلوم الزراعية "كيمياء مبيدات" كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٦ .
- \* دكتوراه فلسفة العلوم الزراعية "مبيدات الآفات" كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٩ .
- \* مدرس فى علوم وقاية النبات ١٩٦٩ - ١٩٧٤ بكلية الزراعة جامعة عين شمس .
- \* أستاذ مساعد فى علوم وقاية النبات ١٩٧٤ - ١٩٧٩ بكلية زراعة جامعة عين شمس .
- \* أستاذ فى علوم وقاية النبات ١٩٧٩ وحتى الآن بكلية الزراعة جامعة عين شمس .
- \* وكيل كلية الزراعة جامعة عين شمس لشئون الدراسات العليا ١٩٩٢ - ١٩٩٨ .
- \* مستشار علمى لشركة سوميتومو كيميكل اليابانية للمبيدات منذ ١٩٧٨ وحتى الآن فى مصر والدول العربية .
- \* المشاركة فى معظم المؤتمرات المحلية والعالمية فى مجالات وقاية النبات - كيمياء المبيدات - مكافحة المتكاملة للآفات - المشاكل الخاصة بالتلوث البيئى .
- \* المشاركة فى العديد من الدورات الخاصة بالتوعية بمخاطر المبيدات والملوثات البيئية الأخرى فى مصر والدول العربية الأخرى .
- \* الأشتراك فى المشروعات القومية الخاصة بالمكافحة المستنيرة للآفات والتلوث البيئى والمكافحة الحيوية للآفات .
- \* عضو فى العديد من الجمعيات العلمية فى مجالات وقاية النبات والبيولوجية الجزيئية وكيمياء المبيدات والتوكسيكولوجى والمبيدات والتلوث البيئى .

## \* بعض مما نشره أ.د. زيدان هانى

- ١ ( الاتجاهات الحديثة المبيدات ومكافحة الحشرات ٢ ج . ١٩٩٥
- ٢ ( الآفات الحشرية والحيوانية . ١٩٩٥
- ٣ ( الملوثات الكيميائية والبيئية . ١٩٩٦
- ٤ ( التسمم الغذائى والملوثات الكيماوية . ١٩٩٩
- ٥ ( أساسيات وطرق تحليل مبيدات الآفات . ١٩٩٩
- ٦ ( انقلاب الجنس وفقد المناعة بين المبيدات والهرمونات . ١٩٩٩
- ٧ ( السمية البيئية والتفاعلات الحيوية للكيمائيات والمبيدات .
- ٨ ( مكافحة المستنيرة للأمراض النباتية .
- ٩ ( فساد الأرض وتدمير الإنسان .
- ١٠ ( هموم الإنسان والبيئة .
- ١١ ( الأمراض الفطرية ومكافحة الأمراض النباتية .
- ١٢ ( الموارد المائية والاتساخ بالمبيدات .
- ١٣ ( ترشيد المبيدات فى مكافحة الآفات .
- ١٤ ( التكنولوجيا الحيوية والجزيئية فى مجابهة الآفات الزراعية والاجهادات البيئية .
- ١٥ ( مخاطر المبيدات على الصحة العامة والبيئة .
- ١٦ ( السموم النباتية ومكافحة الآفات .

